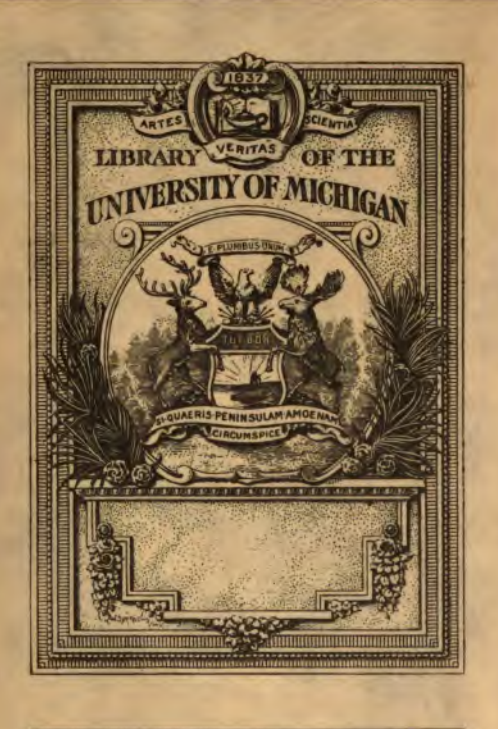
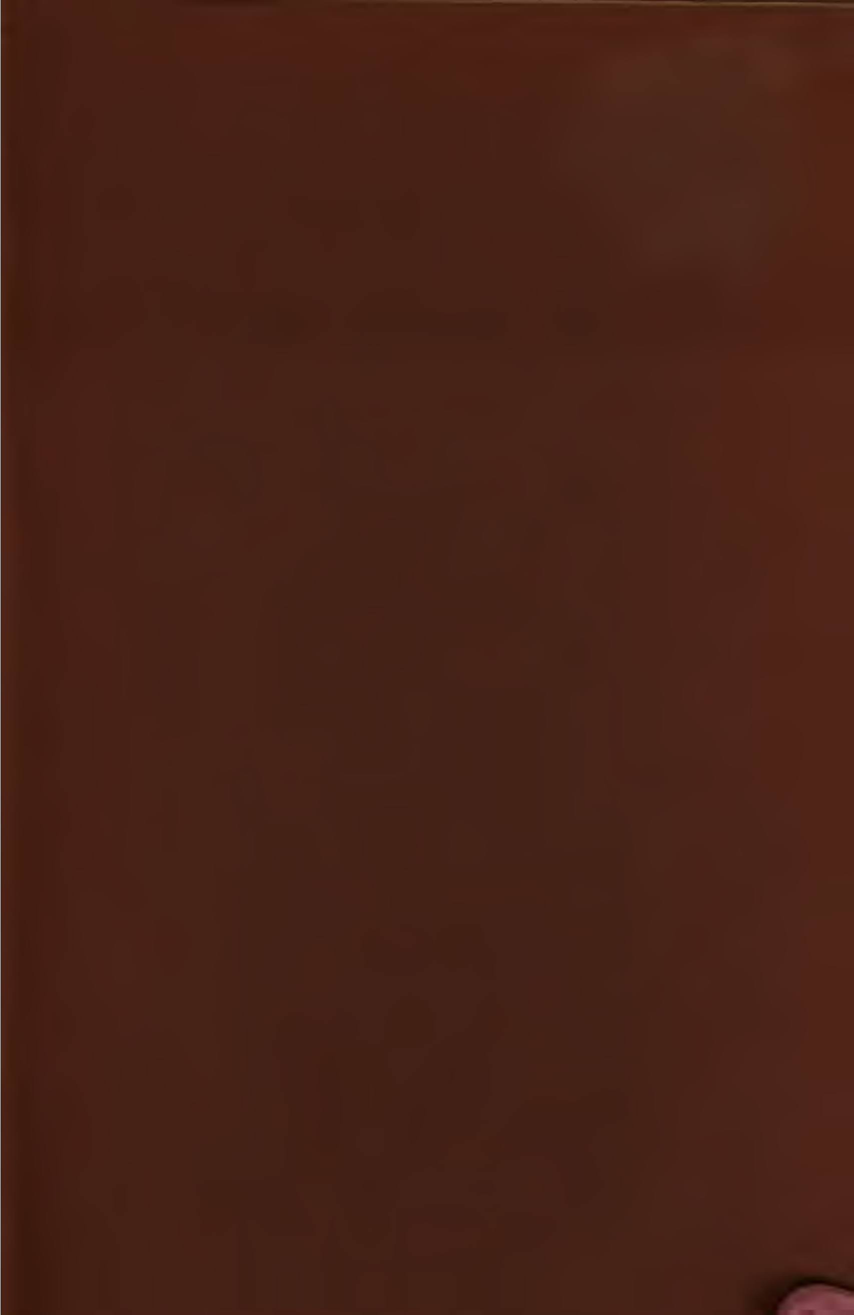

1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



# LES INSECTES

ET

# LES FLEURS SAUVAGES

PARIS. — TYPOGRAPHIE A. HENNUYER, RUE D'ARCET, 7.

# LES INSECTES

ET

# LES FLEURS SAUVAGES

## LEURS RAPPORTS RÉCIPROQUES

PAR

SIR JOHN LUBBOCK M. P.
Vice-président de la Société royale ;
Vice-chancelier de l'Université de Londres.

TRADUIT

PAR EDM. BARBIER

---

Avec 131 gravures dans le texte

PARIS
C. REINWALD ET C^IE, LIBRAIRES-ÉDITEURS
15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

1879

## PRÉFACE DE L'AUTEUR.

---

Ce n'est pas sans un certain émoi que je me décide à publier le présent ouvrage. Bien qu'en ma qualité d'entomologiste, les plantes sauvages communes me soient depuis longtemps familières, je n'avais pas étudié sérieusement la botanique jusqu'à ce que de récentes recherches m'aient fait comprendre les rapports intimes qui existent entre les fleurs et les insectes. Les observations que j'ai faites à ce sujet, les notes que j'ai prises n'ont eu d'abord qu'un seul but : développer chez mes enfants l'amour de l'histoire naturelle, dont l'étude m'a procuré tant de jouissances réelles ; puis, je me suis laissé persuader qu'un petit volume sur cette question serait peut-être utile à d'autres.

Sprengel a démontré le premier, dans son admirable ouvrage, *Das Entdeckte Geheimnis der Natur*, publié dès 1793, quels énormes services

rendent aux plantes les visites des insectes ; il a fait remarquer que les fleurs ont adopté certaines formes et certaines couleurs pour attirer les insectes et qu'elles se sont disposées de façon à tirer tout le profit possible de ces visites. Toutefois, son ouvrage n'a pas eu tout le succès qu'il méritait, et cette branche de la science n'a guère fait de progrès, jusqu'à la publication des travaux de M. Darwin, travaux auxquels j'aurai à chaque instant à renvoyer le lecteur. Le docteur Hermann Müller, dans son ouvrage intitulé *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten*, a réuni toutes les observations connues et en a ajouté un grand nombre qu'il a faites personnellement. Beaucoup d'autres naturalistes, tels, par exemple, qu'Axell, Bennett, Delpino, Hildebrand, Hooker, F. Müller et Ogle, ont aussi publié d'intéressants mémoires sur cette question ; mais c'est surtout aux ouvrages de Sprengel, de Darwin et du docteur H. Müller que j'ai emprunté la plupart des faits contenus dans ce volume.

J'ai évité, autant que possible, l'emploi de termes techniques, et j'ai expliqué, dans un petit vocabulaire, la signification exacte de ceux dont j'ai été forcé de me servir.

Le docteur Hooker et M. Busk ont été assez bons pour relire mes épreuves.

Il me reste à ajouter que le sujet est comparativement nouveau et que beaucoup d'observations n'ont pas encore été répétées aussi souvent qu'elles auraient dû l'être pour emporter une conviction absolue. En conséquence, si je crois pouvoir assurer que les faits cités dans les pages suivantes sont presque tous corrects, je dois avouer que, dans bien des cas, on doit regarder les déductions que j'en tire comme des hypothèses plutôt que comme des théories bien établies. Ces recherches, d'ailleurs, présentent par elles-mêmes un immense intérêt et procurent de nombreuses satisfactions à ceux qui s'y livrent.

JOHN LUBBOCK.

---

# TABLE DES CHAPITRES.

# VOCABULAIRE.

---

Anémophiles (Plantes). — Les plantes fécondées par le vent, c'est-à-dire celles chez lesquelles le pollen est transporté au stigmate par l'entremise du vent.

Anthère. — Partie de l'étamine qui renferme le pollen ou poussière fécondante.

Calice. — Enveloppe extérieure de la fleur.

Clistogames (espèces). — Les espèces qui, outre des fleurs brillantes, portent d'autres fleurs petites et ordinairement incolores.

Corolle. — Enveloppe immédiate des étamines et du pistil.

Dichogames (Espèces). — Espèces chez lesquelles les étamines et le pistil ne parviennent pas simultanément à la maturité.

Diclines (Plantes). — Plantes chez lesquelles chaque individu n'a que des fleurs mâles ou femelles, c'est-à-dire que la fleur contient des étamines, mais pas de pistil, ou un pistil et pas d'étamines.

Dimorphes (Espèces). — Espèces chez lesquelles on observe deux formes de fleurs différentes au point de vue de la position relative ou de la longueur des anthères et du stigmate.

Dioïques (Espèces). — Espèces chez lesquelles les étamines et le pistil sont placés non seulement sur des fleurs distinctes, mais aussi sur des individus différents.

Entomophiles (Plantes). — Plantes chez lesquelles les insectes se chargent de transporter le pollen au stigmate.

Etamines. — Parties d'une fleur placées ordinairement près

de la corolle. Les étamines se composent généralement d'une tige ou filet, surmonté par l'anthère qui contient le pollen.

**Epigyne.** — Situé sur l'ovaire.

**Filet.** — Tige de l'anthère.

**Hétérogames** (Plantes). — Plantes qui ont des fleurs monoïques, dioïques ou polygames.

**Hétéromorphes** (Espèces). — Espèces chez lesquelles on observe plus d'une forme de fleurs.

**Hypogyne.** — Situé sous l'ovaire.

**Monoïques** (Espèces). — Espèces chez lesquelles la plante porte des fleurs mâles et des fleurs femelles séparées les unes des autres, mais sur un même pied.

**Monomorphes** (Espèces). — Espèces chez lesquelles toutes les fleurs se ressemblent au point de vue de la position relative des étamines et du pistil.

**Nectaire.** — Partie de la fleur qui sécrète le nectar.

**Périgyne.** — Situé autour de l'ovaire.

**Pétales.** — Pièces qui composent la corolle d'une fleur.

**Pistil.** — Organe central de la fleur. Le pistil se compose ordinairement d'un ou plusieurs ovaires et stigmates.

**Polygames** (Espèces). — Espèces chez lesquelles les plantes portent sur le même pied des fleurs mâles et femelles.

**Protérandrées** (Plantes). — Plantes chez lesquelles les étamines parviennent à la maturité avant le pistil.

**Protérogynes** (Plantes). — Plantes chez lesquelles le pistil parvient à la maturité avant les étamines.

**Sépales.** — Les folioles qui composent le calice.

**Stigmate.** — Partie du pistil destinée à recevoir le principe fécondant et à le transmettre à l'ovaire.

**Style.** — Tige qui supporte le stigmate.

**Trimorphes** (Espèces). — Espèces chez lesquelles on observe trois formes de fleurs différant au point de vue de la position relative ou de la longueur des anthères et du stigmate.

# LES INSECTES

# ET LES FLEURS

## CHAPITRE I.

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Les fleurs de nos jardins diffèrent beaucoup, au point de vue de la taille et de la couleur, des fleurs des mêmes espèces qui croissent à l'état sauvage dans les champs et dans les bois. Ces différences, sans doute, proviennent en grande partie de la culture, mais plus encore du soin que l'on apporte à choisir les graines ou les boutures des plantes dont les fleurs présentent une supériorité quelconque.

Des recherches récentes ont prouvé que les formes et les couleurs des fleurs sauvages mêmes se sont modifiées de la même façon. Les nombreuses observations faites par les botanistes, et surtout par Sprengel, Darwin et H. Müller, ont permis de démontrer que les fleurs sauvages doivent principalement leurs formes et leurs couleurs à la sélection inconsciente opérée par les insectes, bien que certaines colorations, celles, par exemple, que nous remarquons

en automne chez les champignons et les plantes marines, etc., soient certainement dues à d'autres causes.

Sprengel, le premier, a remarqué les rapports intimes qui existent entre les fleurs et les insectes.

Le *Geranium sylvaticum* (fig. 1) offre un intérêt tout particulier, en ce sens que les premières recherches de ce savant botaniste ont porté sur cette espèce.



Fig. 1. *Geranium sylvaticum.*

Il remarqua, en 1785, que la corolle de cette fleur porte un grand nombre de poils délicats; convaincu, dit-il, « que le sage auteur de la nature n'aurait pas voulu créer un seul poil inutile », il chercha quel pouvait être le rôle rempli par ces poils dans l'économie de la fleur, et, à la suite de nombreuses observations, il découvrit qu'ils servaient à protéger le nectar contre la pluie.

Encouragé par cette découverte, il continua ses recherches et étudia beaucoup d'autres fleurs avec le plus grand soin ; il fut tout surpris de constater qu'on peut expliquer par des rapports avec les insectes les caractères d'un grand nombre de fleurs.

Les visites des insectes ont une grande importance pour les plantes ; ils se chargent, en effet, de transporter au pistil le pollen des étamines. Chez beaucoup de plantes, les étamines et le pistil sont situés sur des fleurs séparées ; mais, dans le cas même où ces deux organes se trouvent sur une même fleur, la fécondation directe est souvent difficile ou même impossible, tantôt à cause de la position relative des étamines et du pistil, tantôt parce que les deux organes n'arrivent pas à maturité au même moment. Dans ces circonstances, l'intervention de moyens mécaniques devient nécessaire pour transporter au pistil le pollen des étamines. Chez quelques espèces, le vent se charge du transport du pollen ; chez certaines autres, assez rares d'ailleurs, les oiseaux se chargent de ce soin ; mais, dans la plupart des cas, ce résultat important est obtenu par les visites des insectes, et la fleur entière s'adapte, pour ainsi dire, de façon à provoquer ces visites.

Les couleurs brillantes des fleurs, leur parfum agréable, attirent les insectes à la recherche du nectar ; les lignes et les cercles de la corolle les guident jusqu'à l'endroit convenable ; et, comme nous le verrons plus tard, certaines fleurs possèdent des appareils curieux qui tendent tous au même but. Les profonds sentiments religieux qui animaient Spren-

gel l'amenèrent donc, ainsi que nous venons de le voir, à une découverte qui a jeté beaucoup de lumière sur l'origine et sur la conformation des fleurs. A l'époque où vivait Sprengel, et même jusque tout récemment, on se faisait une idée bien imparfaite de la puissance créatrice ; aussi fut-il conduit à penser que chaque fleur a été créée telle que nous la voyons aujourd'hui, ce qui l'empêcha de comprendre la portée réelle des faits qu'il a découverts. Cette signification véritable ne lui aurait certes pas échappé s'il avait possédé cette idée plus large, plus élevée, du principe créateur, que nous devons à M. Darwin. Sprengel observa, il est vrai, que chez beaucoup d'espèces les étamines et le pistil n'arrivent pas en même temps à maturité, et que par conséquent les plantes de cette nature ne peuvent se féconder elles-mêmes ; il observa en outre que, dans ce cas, la fécondation dépend ordinairement des visites des insectes ; mais l'éminent botaniste paraît avoir pensé que ces visites avaient principalement pour but de vaincre les difficultés de cette fécondation. C'est probablement à ce défaut d'une conclusion exacte qu'il faut attribuer l'oubli dans lequel est tombé son ouvrage, si intéressant d'ailleurs, si plein de suggestions et d'observations curieuses, faites avec le plus grand soin. On ne peut guère s'expliquer la coexistence de deux arrangements très complexes, dont l'un tend à empêcher et l'autre à amener la fécondation directe ; il faudrait supposer, en effet, que le créateur a disposé les étamines et le pistil de façon à ce que le pollen des

unes ne puisse pas féconder les autres ; puis, qu'il a imaginé des appareils compliqués pour encourager les visites des insectes et les forcer à transporter au pistil le pollen des étamines. Or, il aurait pu obtenir beaucoup plus facilement ce résulat au moyen d'une légère modification de la fleur elle-même.

Il est d'autant plus surprenant que ce fait n'ait pas frappé Sprengel que, dans un passage, il insiste sur l'observation suivante : « La nature ne veut pas qu'une fleur complète se féconde au moyen de son propre pollen. » Sprengel approcha donc beaucoup de la vérité, mais il ne réussit pas à établir toute l'importance qu'il convient d'attribuer aux visites des insectes. Des observateurs subséquents qui, dans quelques cas, ont reconnu l'avantage de la fécondation d'une fleur par le pollen d'une autre, n'ont pas cependant relié ces observations aux découvertes de Sprengel. L'illustre naturaliste M. Darwin a le premier exposé toute l'importance du rôle que jouent les insectes relativement aux fleurs : ce rôle consiste, non pas seulement à transporter le pollen des étamines au pistil, mais surtout à transporter le pollen des étamines d'une plante au pistil d'une autre plante.

Ainsi, bien que l'on sache de temps immémorial que les fleurs rendent de grands services aux insectes, c'est tout récemment seulement que nous nous sommes rendu compte de l'importance, ou plutôt de la nécessité des services que les insectes rendent aux fleurs. En effet, s'il n'y a pas d'exagération à dire que, dans bien des cas, les fleurs sont nécessaires à

l'existence des insectes, on peut ajouter que les insectes sont encore plus indispensables à l'existence des fleurs ; que si, dans bien des cas, les insectes se sont modifiés pour s'adapter de façon à s'emparer du nectar et du pollen des fleurs, les fleurs, à leur tour, doivent leur parfum, leurs couleurs, leur nectar et même leurs formes distinctives à l'intervention des insectes. Fleurs et insectes ont donc réciproquement réagi les uns sur les autres, ce qui a provoqué la modification générale des uns et des autres.

Si l'on objecte que j'admets par avance l'existence de ces modifications graduelles, je me bornerai à répondre que je n'ai pas l'intention de discuter ici la doctrine de la sélection naturelle. Je puis, toutefois, rappeler au lecteur que la théorie de M. Darwin repose sur les considérations suivantes : 1° il n'y a pas, dans la nature, deux animaux ou deux plantes identiques sous tous les rapports ; 2° les descendants tendent à hériter des caractères particuliers de leurs parents ; 3° un certain nombre seulement des individus mis au monde atteignent à la maturité ; 4° ceux qui sont le mieux adaptés au milieu dans lequel ils se trouvent sont les plus aptes à produire des descendants.

Appliquons ces considérations aux fleurs. S'il est avantageux pour les fleurs de recevoir la visite des insectes, et nous démontrerons tout à l'heure que cet avantage existe, il est évident que les fleurs qui, par leur grandeur, par leurs couleurs brillantes, par leur parfum agréable, par la quantité de nectar qu'elles distillent, attirent le plus les insectes, doivent l'emporter,

*cœteris paribus*, dans la lutte pour l'existence, et sont les plus aptes à perpétuer leur race. Il suffit de jeter les yeux sur un jardin pour comprendre que les fleurs sont susceptibles de grandes modifications au point de vue de la forme et de la couleur, et que les insectes provoquent inconsciemment des modifications analogues à celles que l'homme effectue à dessein.

Les insectes rendent aux plantes des services de diverse nature. Ainsi, M. Belt (1) a étudié une espèce d'acacia dont certaines fourmis détruisent toutes les feuilles, non pas pour les manger, mais pour en faire, selon lui, des couches sur lesquelles elles cultivent des champignons. D'autre part, cet acacia porte des épines creuses, et chaque foliole distille du nectar dans une glande en forme de cratère, située à la base de la feuille et porte, à l'extrémité, un petit appendice sucré en forme de poire. En conséquence, cet acacia est habité par des myriades de petites fourmis (*Pseudomyrma bicolor*), qui se logent dans les épines creuses et qui trouvent ainsi, sur cet arbre, le logement et la nourriture. Ces fourmis circulent incessamment sur la plante ; elles constituent, pour l'acacia, des défenseurs toujours en éveil, qui chassent et mettent en fuite les fourmis dont l'habitude est de ravager les feuilles, outre que, selon M. Belt, elles communiquent aux feuilles une certaine odeur qui les défend contre les attaques des mammifères herbivores.

(1) F. Müller a observé des faits analogues à Sainte-Catherine (*Nature*, vol. X, p. 102).

Toutefois, le service principal que les insectes rendent aux plantes est le transport du pollen d'une fleur à une autre.

Je ne veux pas discuter ici les considérations qui permettent de conclure que la fécondation croisée est un avantage ; on a clairement démontré qu'il en est ainsi. Kolreuter parle avec étonnement de la vigueur, de la *statura portentosa*, de quelques plantes qu'il a obtenues par ce système. M. Darwin, de son côté, (*Animaux et Plantes à l'état domestique*, chap. XVII) dit : « Tous les observateurs ont été frappés de la vigueur, de la hauteur, de la grosseur, de la rusticité, de la précocité et de la puissance de résistance de ces productions hybrides. » Je crois, d'ailleurs, que M. Darwin a, le premier, démontré que si on féconde une fleur au moyen de pollen pris sur une plante différente, les descendants obtenus sont beaucoup plus vigoureux que si on féconde la plante avec son propre pollen. J'ai eu le plaisir d'assister à plusieurs expériences de cette nature et la différence est certainement extraordinaire. M. Darwin, par exemple, a semé en face les unes des autres, dans un même pot, six graines croisées et six graines non croisées d'*Ipomœa purpurea ;* les premières ont atteint une hauteur de 2m,10, tandis que les autres n'ont atteint en moyenne que 1m,60. Les premières portaient aussi un plus grand nombre de fleurs. Il est remarquable, en outre, que, dans bien des cas, les plantes sont plus fécondes si on leur fournit du pollen emprunté à une fleur différente, à une variété différente, ou même, parfois,

à une espèce différente, comme chez la fleur de la Passion. Hildebrand a observé ce fait sur plusieurs espèces. Il a fécondé, par exemple, les fleurs de l'*Escholzia californica*, les unes avec leur propre pollen, les autres avec le pollen d'une autre fleur placée sur la même plante, d'autres, enfin, avec du pollen provenant d'une plante différente. Il a obtenu, dans ces divers cas, six, neuf, vingt-quatre graines. Bien plus, il est des cas où le pollen ne produit aucun effet à moins qu'il ne soit transporté sur une fleur différente. Fritz Müller a signalé quelques espèces dont le pollen placé sur le stigmate de la même fleur ne produit pas plus d'effet qu'autant de poussière inorganique ; mais, ce qui est peut-être plus extraordinaire encore, le pollen de certaines autres plantes, placé sur le stigmate de leur propre fleur, agit comme le ferait un poison. Il remarqua que, dans ces conditions, chez plusieurs espèces, la fleur se fane et tombe ; les grains de pollen et le stigmate qui se trouve en contact avec eux se dessèchent, noircissent et se pourrissent, tandis que d'autres fleurs placées sur la même branche, mais qui n'ont pas été soumises au même traitement, conservent toute leur fraîcheur.

Le transport du pollen d'une fleur à une autre s'effectue principalement, comme je l'ai déjà dit, par l'action du vent, ou par l'entremise des insectes. Dans le premier cas, la fleur est rarement remarquable. M. Darwin croit même pouvoir établir en règle générale que la corolle des fleurs fécondées par le vent n'est jamais revêtue de brillantes couleurs. Les conifères,

les graminées, les bouleaux, les peupliers, etc., appartiennent à cette catégorie.

Ces plantes doivent produire beaucoup plus de pollen que celles chez lesquelles les insectes se chargent de la fécondation. Chacun a remarqué la véritable pluie de pollen jaune provenant de quelques espèces de pins. Il est avantageux pour ces plantes de fleurir avant la pousse des feuilles, parce que ces dernières constitueraient un obstacle à la libre arrivée du pollen sur la fleur femelle. Aussi, en règle générale, ces plantes fleurissent au commencement du printemps. En outre, chez ces fleurs, les filaments des étamines sont ordinairement très longs et le pollen est peu adhérent, de façon que le vent puisse l'entraîner facilement; ces conditions, au contraire, constitueraient un désavantage manifeste pour les fleurs fécondées par les insectes. D'autre part, il est avantageux pour la plupart des graines d'être fixées assez solidement à la plante pour n'être enlevées que par un vent assez violent pour les transporter à une distance considérable; cette remarque ne s'applique pas, bien entendu, à des graines qui, comme celles du pissenlit, sont spécialement adaptées pour être transportées par le vent.

M. Darwin a fait remarquer aussi que les fleurs irrégulières semblent presque toujours être fécondées par les insectes.

En outre, les fleurs fécondées par le vent ont ordinairement un stigmate plus ou moins fourchu ou garni de poils, ce qui tend évidemment à augmenter la chance qu'elles ont d'attraper le pollen.

Les figures 2 à 7, empruntées à l'ouvrage d'Axell, font ressortir cette différence. Chez l'Aune (fig. 2), le Houblon (fig. 3) et le Froment (fig. 4), le pollen est transporté par le vent; aussi Delpino a-t-il donné à ces plantes le nom d'*anémophiles*; chez le Saule (fig. 5), le Chanvre (fig. 6) et le Nénuphar (fig. 7), le pollen est

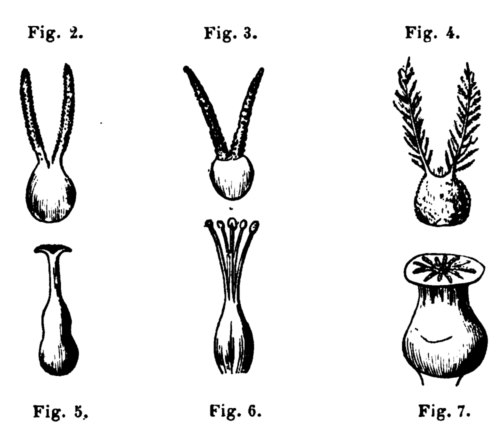



Fig. 2. Stigmate de l'Aune. — Fig. 3. Stigmate du Houblon. — Fig. 4. Stigmate du Froment; toutes plantes *anémophiles*. — Fig. 5. Stigmate du Saule. — Fig. 6. Stigmate du Chanvre. — Fig. 7. Stigmate du Nénuphar. Plantes *entomophiles*.

transporté par les insectes, et, pour cette raison, on distingue ces plantes sous le nom d'*entomophiles*.

Cette différence est très sensible, même chez des plantes très voisines; Axell, pour le prouver, donne les figures suivantes, qu'il emprunte au *Traité général de Botanique* de Le Maout et Decaisne.

La figure 8 représente la coupe d'une fleur du Grand Plantain (*Plantago major*), qui est fécondé par le

vent; la figure 9 représente la coupe d'une espèce alliée, le Dentelaire d'Europe (*Plumbago Europea*),

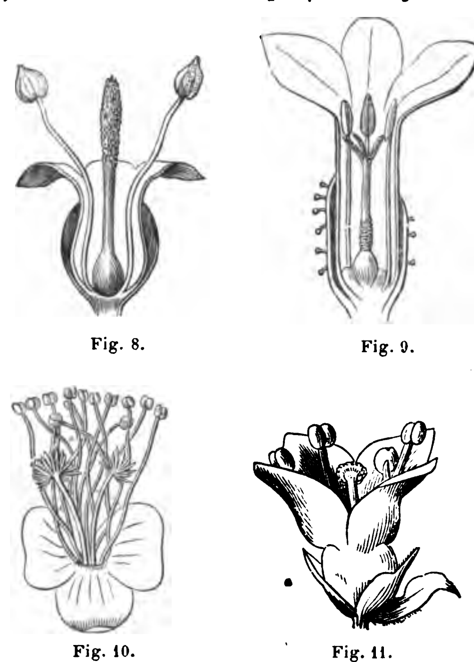


Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

Fig. 8. Coupe du Grand Plantain. — Fig. 9. Coupe du Dentelaire d'Europe. — Fig. 10. Fleur de la Pimprenelle commune. — Fig. 11. Fleur de la Pimprenelle des montagnes.

qui est fécondé par les insectes. La figure 10 représente la fleur de la Pimprenelle commune (*Poterium sanguisorba*), qui est fécondée par le vent, et la figure 11 celle de la Pimprenelle des montagnes (*Sanguisorba officinalis*), qui est fécondée par les insectes.

On peut établir en règle générale que les fleurs fécondées par le vent sont peu voyantes ; mais le contraire n'est pas absolument exact, car il y a beaucoup de fleurs visitées habituellement par les insectes, qui n'ont cependant pas des couleurs brillantes. Dans quelques cas, les fleurs cherchent à remplacer par le nombre ce qui peut leur manquer comme beauté individuelle, quelques autres attirent les insectes par leur parfum ; et, comme nous l'avons déjà fait remarquer, il y a certainement lieu de penser que la sélection naturelle a beaucoup contribué à développer le parfum des fleurs au même titre que leur couleur (1), c'est-à-dire dans le but d'attirer les insectes. Toutefois, bien que les brillantes couleurs et les parfums pénétrants suffisent pour appeler l'attention des insectes il faut quelque chose de plus pour les retenir. En effet, les insectes ne visiteraient pas les fleurs, quelque brillantes et quelque odoriférantes qu'elles pussent être, si ces mêmes fleurs n'avaient pas quelque chose de plus substantiel à leur offrir ; ce quelque chose c'est le pollen et le nectar. On a pensé, cependant, que certaines fleurs attirent les insectes, parce qu'elles semblent contenir des sécrétions sucrées qui en réalité n'existent pas chez elles, de même que, pour écarter leurs ennemis, certains animaux s'efforcent de ressembler à d'autres espèces dangereuses ou désagréables.

(1) On cite à l'appui de cette assertion le fait que les fleurs durent plus longtemps quand on s'arrange de façon à empêcher les visites des insectes; en effet, la corolle tombe peu après la fécondation de la fleur, cet organe ayant désormais rempli ses fonctions.

La fleur distille le nectar tantôt dans une de ses parties, tantôt dans une autre; on remarque de grandes différences sous ce rapport dans les limites d'un même ordre. Voyons, par exemple, les Renonculacées: les glandes à nectar se trouvent sur le calice chez certaines Pivoines; sur les pétales chez le Bouton-d'or et chez l'Hellébore; sur les étamines, selon Müller, chez l'Anémone pulsatile ou Coquelourde; et sur l'ovaire, chez le Souci.

Le pollen, tout en étant très utile aux insectes, est indispensable à la fleur elle-même; le parfum et le nectar, au contraire, dans leur état actuel de développement tout au moins, sont surtout utiles en ce qu'ils attirent les insectes vers la fleur. Parfois aussi, le nectar joue un rôle important en ce qu'il fait adhérer le pollen à la trompe de l'insecte.

Les nombreuses observations faites sur les rapports des abeilles avec les fleurs ont, en quelque sorte, autorisé à conclure que les couleurs attirent les abeilles et que celles-ci savent parfaitement les distinguer, mais je ne sache pas qu'il y ait des preuves directes à cet égard. J'ai donc pensé qu'il serait bon de faire quelques expériences à ce sujet. J'ai placé des morceaux de verre, enduits de miel, sur des papiers diversement colorés et j'ai accoutumé les abeilles à visiter certaines couleurs spéciales; or, quand les abeilles ont rendu quelques visites à tel ou tel papier, elles le retrouvent facilement si on le change de place.

Si les fleurs se sont modifiées pour attirer les insectes, ceux-ci, de leur côté, se sont, dans bien

des cas, modifiés aussi pour tirer tout le parti possible des visites qu'ils rendent aux fleurs. On remarque tout spécialement des modifications de ce genre chez deux groupes importants d'insectes : les abeilles et les papillons, que H. Müller a spécialement étudiés sous ce rapport ; j'emprunte à ce naturaliste la plupart des faits qui vont suivre. Bien que l'organisation tout entière de l'insecte participe à ses rapports avec les fleurs, les parties qui ont été le plus profondément modifiées sont cependant la bouche et les pattes. Si on demande ce qui nous fait admettre chez les abeilles et les papillons des modifications plus profondes portant sur la bouche et sur les pattes, nous pouvons répondre que ce sont les parties qui s'écartent le plus du type des espèces voisines, et qu'entrele type primitif et les insectes les plus modifiés on trouve une foule de transitions.

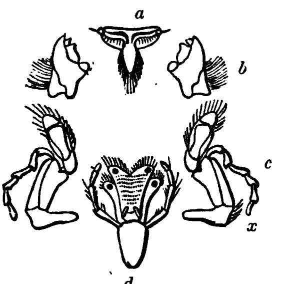


Fig. 12. Différentes parties de la bouche d'une guêpe ; *a*, *labrum*, ou lèvre supérieure ; *b*, mandibule ; *c*, maxillaires ; *d*, *labium* ou lèvre inférieure ; *xx*, palpes.

La bouche de l'insecte se compose de : 1° une lèvre supérieure (fig. 12, *a*); 2° une lèvre inférieure (fig. 12, *d*) ; 3° une paire de mâchoires antérieures ou mandibules (fig. 12, *b*) ; 4° une paire de mâchoires postérieures ou maxillaires (fig. 12, *c*). Ces deux paires de mâchoires se meuvent latéralement, c'est-à-dire de côté, et non pas de haut en bas, comme

chez l'homme et les autres mammifères. La lèvre inférieure et les maxillaires sont pourvues chacune d'une paire de palpes (fig. 12, *c* et *d*, *x*). La figure 12 représente les différentes parties de la bouche d'une guêpe ; ordinairement les mandibules sont dures et ressemblent à de la corne, tandis que les palpes maxillaires sont flexibles et membraneuses. Ces organes présentent des variations presque infinies chez les divers groupes d'insectes.

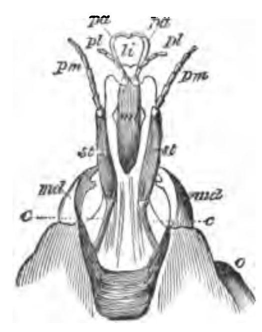


Fig. 13. Partie antérieure de la tête d'un *Prosopis*, vue d'en bas ; les parties constituant la bouche sont étendues; *pa*, paraglosses ; *li*, languette; *pl*, palpes labiales; *pm*, palpes maxillaires ; *mt*, menton ; *st*, stipes; *c*, cardo ; *o*, œil.

La figure 13 représente, vues d'en bas, les différentes parties de la bouche d'un *Prosopis* (fig. 14); *md*, les mandibules; *pm*, les palpes des maxillaires; *la*, *pl*, les palpes de la lèvre inférieure.

Les apiaires qui appartiennent à ce genre construisent leur nid dans le sable


Fig. 14. Prosopis.

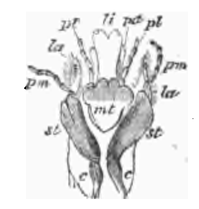


Fig. 15. Bouche de Poliste.

ou dans les broussailles ; elles en revêtent les parois avec des mucosités transparentes qu'elles étalent à l'aide

de leur lèvre inférieure, qui affecte la forme d'une truelle (fig. 13, *li*) ; ces mucosités durcissent et finissent par ressembler à des membranes très minces.

La bouche du *Prosopis* représente probablement l'état de la bouche des ancêtres des abeilles domestiques, avant que ces dernières aient subi des modifications spéciales. Ce qui semble le prouver, c'est qu'on retrouve le même type chez divers groupes alliés, ainsi qu'on peut le voir dans la figure 15, qui représente la bouche d'une guêpe (*Poliste*), vue aussi d'en bas. Nous pouvons donc conclure que, sous ce rapport, le *Prosopis* ne s'est pas modifié spécialement pour se procurer du nectar ; d'ailleurs, bien que les apiaires qui appartiennent à ce genre nourrissent leurs larves avec du miel et du pollen, elles ne peuvent cependant se procurer le nectar que sur les fleurs où il se trouve à la surface. L'Andrène (fig. 16), l'Halicte (fig. 17), le Panurge (fig. 18), l'Halictoïde (fig. 19), et le Chélostome (fig. 20), nous offrent les différentes phases de l'allongement de la lèvre inférieure, jusqu'à ce qu'elle atteigne enfin la forme remarquable et la longueur excessive qu'elle présente aujourd'hui chez l'abeille domestique et chez le bourdon (fig. 21), ce qui leur permet d'extraire le nectar de presque toutes les fleurs sauvages. Toutefois, aucune abeille n'a la trompe aussi allongée que celle de certains papillons et de certaines phalènes ; peut-être, comme Hermann Müller l'a fait remarquer, faut-il attribuer ce fait à la nécessité où se trouvent les abeilles d'employer leur bouche à plusieurs travaux do-

mestiques, ce qui a limité sa spécialisation dans cette direction particulière.

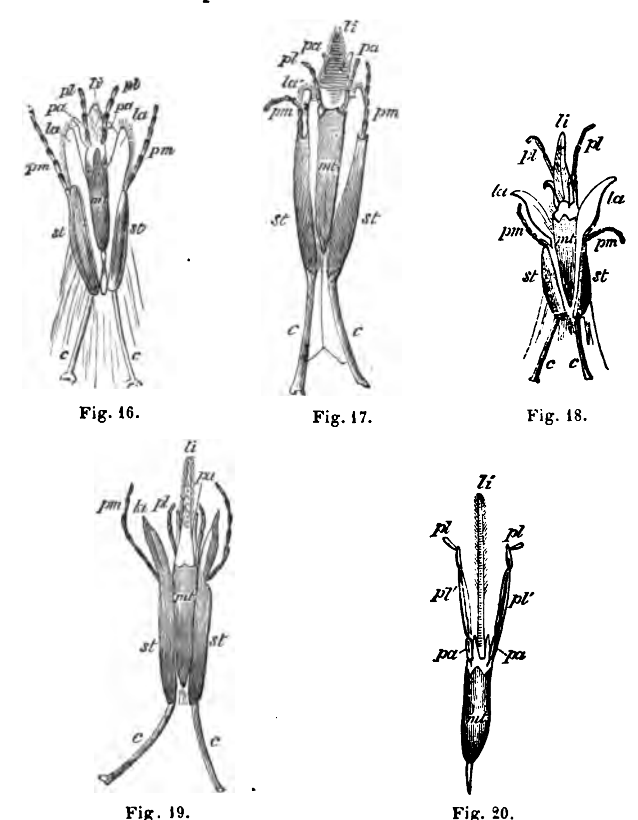



Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18.

Fig. 19. Fig. 20.

Fig. 16. Bouche de l'Andrène, vue d'en bas. — Fig. 17. Bouche de l'Halicte, — Fig. 18. Bouche du Panurge. — Fig. 19. Bouche de l'Halictoïde. — Fig. 20. Bouche du Chélostome. *pa*, paraglosses ; *li*, languette ; *pl*, palpes labiales ; *pm*, palpes maxillaires ; *mt*, menton ; *st*, stipes ; *c*, cardo ; *o*, œil.

Si nous examinons les pattes postérieures des

abeilles, nous observons des transitions analogues à celles que nous venons d'indiquer pour la lèvre inférieure. Les pattes postérieures du *Prosopis* (fig. 22)

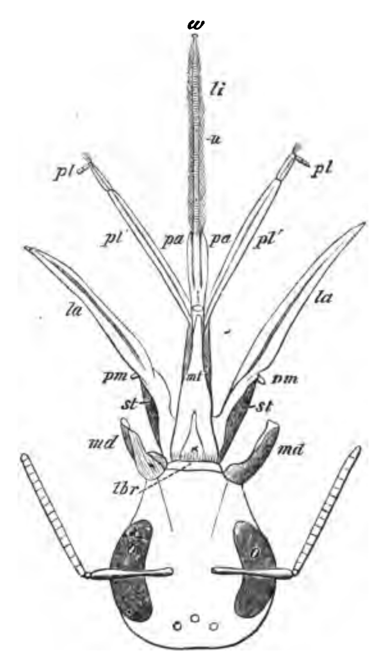



Fig. 21. Tête de Bourdon *(Bombus agrorum)*. — *Pa*, paraglosses ; *li*, languette; *pl*, palpes labiales ; *pm*, palpes maxillaires ; *la*, lamelles des palpes maxillaires ; *mt*, menton ; *md*, mandibules.

ne diffèrent pas matériellement de celles des espèces qui donnent à leurs larves une nourriture animale. On remarque, il est vrai, sur une partie de la patte, des poils rudes qui servaient probablement, dans le principe, à débarrasser ces insectes fouisseurs

des parcelles de sable et de terre qui les couvraient ; chez le *Prosopis* ces poils servent aussi à recueillir le pollen.

La figure 23 représente la patte postérieure du Sphécode (fig. 24), genre chez lequel la langue res-

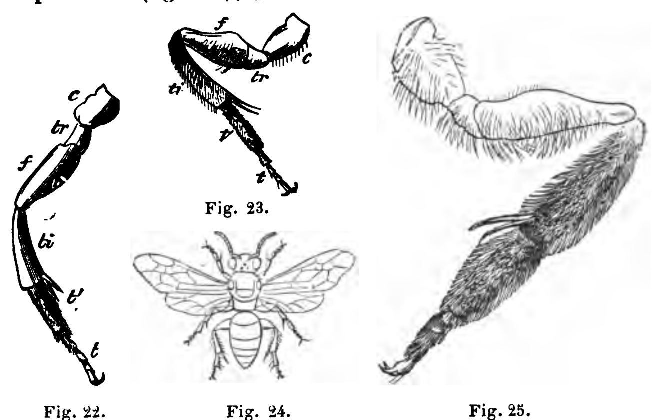


Fig. 23.

Fig. 22. Fig. 24. Fig. 25.

Fig. 22. Patte postérieure gauche du *Prosopis*. — Fig. 23. Patte postérieure gauche du Sphécode. — Fig. 24. Sphécode. — Fig. 25. Patte postérieure droite de l'Halicte.

semble à celle de l'Halicte. Nous remarquons sur cette patte un plus grand nombre de poils, modification qui s'accentue encore chez l'Halicte (fig. 25), chez lequel le développement des poils est plus abondant sur les segments des pattes postérieures, qui sont le mieux situés pour recueillir et transporter le pollen. Chez le Panurge la même modification s'accentue encore (fig. 26) ; l'appareil destiné à porter le pollen est limité au tibia et au premier segment du tarse. Cette différence est encore plus sensible chez l'An-

thophore (fig. 27). Chez toutes ces espèces d'apiaires, le pollen se loge simplement dans les poils de la patte, comme il le ferait dans une brosse ; il y a, toutefois, d'autres genres, comme le bourdon et l'abeille domestique, qui humectent le pollen avec du miel, et le




Fig. 26. Patte postérieure gauche du *Panurgus Banksianus*.




Fig. 27. Patte postérieure droite de l'*Anthophora bimaculata*.

transforment ainsi en une masse gluante qu'il est beaucoup plus facile de transporter, et que l'insecte porte sur un côté de la patte. Le bourdon (*Bombus*, fig. 28), par exemple, porte le miel sur la surface externe de la patte postérieure ou *palette*, qui est aplatie, polie et bordée par une rangée de poils rudes et recourbés, ce qui constitue, en réalité, une sorte de petite corbeille. Enfin, chez l'abeille domestique (fig. 29), l'adaptation est encore plus complète : en effet, les poils du premier segment du tarse ne sont plus disséminés à tort et à travers, mais disposés

en rangées régulières ; en outre, les éperons du tibia, dont le *Bombus* a hérité d'ancêtres éloignés, ont entièrement disparu.

Quelques abeilles recueillent le pollen sur leur corps, et, dans ce cas aussi, nous nous trouvons en présence de remarquables formes de transition.

La série semble commencer par le *Prosopis* (fig. 14),

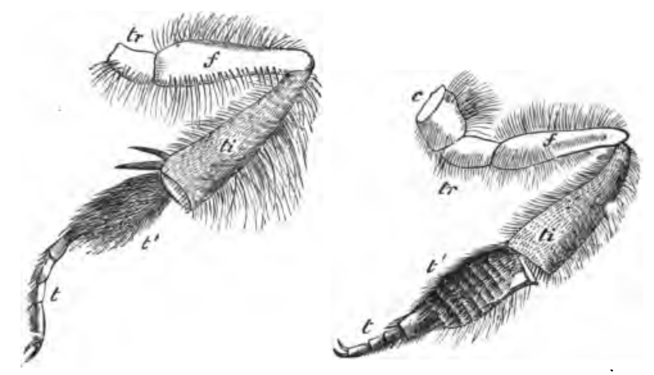



Fig. 28. Patte postérieure droite du *Bombus scrimshiranus*.

Fig. 29. Patte postérieure droite de l'Abeille domestique.

dont le corps, comme celui de la guêpe, est couvert de simples poils ; puis, viennent successivement le Sphécode et le Nomada, chez lesquels les poils longs sont encore peu nombreux et ordinairement simples, bien que quelques-uns affectent déjà la forme d'une plume ; l'Andrène et l'Halicte ont des poils beaucoup plus développés, modification qui est encore plus sensible chez le Saropode, la Collète et la Mégachile ; plus encore chez l'Osmie et l'Anthophore, jusqu'à ce que nous en arrivions au bourdon, dont le corps

tout entier est recouvert de longs poils garnis de barbules.

Il serait difficile d'expliquer les rapports qui existent entre les fleurs et les insectes par l'hypothèse d'un instinct aveugle chez ces derniers.

Les Sarcophages carnassières, il est vrai, visitent la Bistorte ou grande oseille (*Polygonum bistorta*) à la recherche du nectar, bien que cette fleur n'en contienne pas. De même, les mâles de plusieurs espèces d'abeilles visitent aussi le Genêt des teinturiers (*Genista tinctoria*), bien que cette fleur ne contienne pas non plus de nectar; il en est de même pour l'*Ononis*. Mais, H. Müller raconte qu'il a surveillé un jour un bourdon femelle (*B. terrestris*) qui examinait une Ancolie (*Aquilegia*); elle fit plusieurs essais infructueux pour sucer le nectar, puis, convaincue, sans doute, qu'elle n'y parviendrait pas, elle finit par perforer la corolle. S'étant ainsi assuré la possession du nectar, elle visita diverses autres fleurs de la même espèce, et les perfora immédiatement; sans essayer de pénétrer dans la fleur, comme si elle comprenait que c'était prendre une peine inutile. Le même naturaliste a observé un fait analogue relativement à un primevère (*Primula elatior*). Le *Bombus terrestris* pénètre ordinairement jusqu'au nectar de la Vesce multiflore (*Vicia cracca*) et de quelques autres espèces analogues, en perforant la base de la fleur. Les autres abeilles profitent ensuite de cette perforation. En un mot, quiconque a surveillé les abeilles dans une serre a pu se convaincre que leur instinct ne les porte pas à visiter exclusivement certaines

fleurs, mais que, d'autre part, elles ne visitent pas indistinctement toutes les fleurs.

Il semble aussi que l'on puisse remarquer certaines différences individuelles dans la manière dont les abeilles se comportent avec les fleurs. Certains bourdons se procurent le nectar du haricot commun et du haricot d'Espagne en se posant sur la fleur, tandis que certains autres percent un trou dans le tube, et se le procurent ainsi de façon détournée. Le docteur Ogle a observé que le même bourdon procède toujours de la même manière ; les uns entrent toujours par l'ouverture de la fleur, les autres perforent toujours le tube. Il insiste sur le fait que les abeilles d'une même espèce adoptent ces deux façons d'agir, et il en conclut que les individus diffèrent au point de vue du développement de l'intelligence ; il va sans dire que ces observations ne sont pas concluantes, mais elles sont intéressantes et donnent beaucoup à penser.

Enfin, plusieurs insectes restreignent absolument leurs visites à certaines fleurs. Ainsi, selon H. Müller, les espèces suivantes visitent exclusivement les fleurs dont le nom se trouve en regard :

| | |
|---|---|
| *Andrena florea,* | la *Couleuvrée.* |
| *Halictoides,* | les diverses espèces de *Campanules.* |
| *Andrena hattorfiana,* | la *Scabieuse des prés.* |
| *Cilissa melanura,* | la *Salicaire.* |
| *Macropis labiata,* | la *Lysimachie.* |
| *Osmia adunca,* | la *Vipérine.* |

Nous avons signalé déjà chez les fleurs plusieurs

dispositions de structure qui semblent destinées à faciliter les visites des insectes. Mais il importe d'ajouter qu'il est d'autres dispositions très intéressantes, destinées, selon toute probabilité, à les défendre contre les visiteurs fâcheux, tels que les fourmis, qui les dépouilleraient de leur nectar sans leur rendre aucun service. Pour atteindre ce but, certaines plantes se couvrent de poils rudes et pointus, certaines autres de poils visqueux, certaines enfin ont une surface extrêmement lisse. Dans d'autres cas, l'entrée de la fleur est obstruée de façon à ménager juste l'espace nécessaire pour permettre à l'abeille d'insérer sa trompe si affilée; certaines fleurs, enfin, telles que la Digitale, constituent de véritables boîtes, dans lesquelles les abeilles seules peuvent pénétrer.

Le sommeil qui caractérise certaines espèces de plantes est un autre caractère remarquable qui a probablement une grande influence sur leurs rapports avec les insectes.

Beaucoup de fleurs ferment leurs pétales pendant la pluie, ce qui est évidemment un avantage, puisque le nectar et le pollen ne sont pas exposés à être détériorés ou entraînés par l'eau. En outre, chacun a pu observer que, même par le beau temps, certaines fleurs se ferment à certaines heures. Cette habitude du sommeil est certes très curieuse. Pourquoi les fleurs l'ont-elles adoptée?

On comprend facilement le sommeil chez les animaux; fatigués, ils ont besoin de se reposer. Mais pourquoi les fleurs dorment-elles? Pourquoi cer-

taines fleurs ont-elles adopté cette habitude, alors que d'autres ne l'ont pas contractée? En outre, les fleurs dorment à des heures différentes : la Marguerite s'ouvre au lever du soleil et se ferme à son coucher, d'où son nom d'*Œil du jour*. Le Pissenlit (*Leontodon taraxacum*) s'ouvre, dit-on, vers sept heures du matin et se ferme à cinq heures du soir ; la Sabline (*Arenaria rubra*) reste ouverte de neuf heures du matin à trois heures du soir ; le Lis des marais (*Nymphœa alba*), de sept heures à quatre heures ; l'Epervière piloselle (*Hieracium pilosella*), de huit heures à trois heures ; le Mouron des champs (*Anagallis arvensis*) s'ouvre à sept heures et se ferme vers les deux heures ; la Barbe-de-bouc ou Salsifis sauvage (*Tragopogon pratensis*) s'ouvre à quatre heures du matin et se ferme un peu avant midi. On assure que dans quelques pays, les fermiers règlent l'heure de leur dîner sur la fermeture de cette fleur. D'autres fleurs, au contraire, s'ouvrent dans la soirée (1).

Il est évident que les fleurs qui sont fécondées par les insectes nocturnes ne trouveraient aucun avantage à rester ouvertes pendant la journée; d'autre part, celles qui sont fécondées par les abeilles ne gagneraient rien à rester ouvertes pendant la nuit. Cette ouverture constante serait même un grand désavantage pour les plantes, car cela les exposerait à se

(1) Les nombreuses observations que j'ai faites me permettent d'affirmer que l'ouverture et la fermeture des fleurs sont plus graduelles et dépendent beaucoup plus de la température que ne sembleraient l'indiquer les assertions que je viens de citer.

faire voler leur nectar et leur pollen par des insectes incapables de les féconder. Je serais donc disposé à croire que la fermeture ou le sommeil des fleurs a quelques rapports avec les habitudes des insectes ; je puis d'ailleurs ajouter, à l'appui de cette hypothèse, que les fleurs fécondées par le vent ne dorment jamais, et que certaines fleurs, qui attirent les insectes par leur parfum, sentent particulièrement bon à certaines heures. Ainsi, la Julienne des dames (*Hesperis matronalis*) et la Lychnide (*Lychnis vespertina*) émettent leurs parfums les plus suaves dans la soirée, et l'*Orchis bifolia* pendant la nuit.

---

## CHAPITRE II.

### CONFORMATION DES FLEURS.

Examinons maintenant la conformation des fleurs et les modifications qu'elles subissent. Une fleur complète se compose de : 1° une enveloppe extérieure ou *calice*, consistant parfois en un tube, parfois en folioles séparées, appelées *sépales ;* 2° une enveloppe intérieure ou *corolle*, qui revêt ordinairement des couleurs plus ou moins vives, et qui, comme le calice, se compose parfois d'un tube, parfois de feuilles séparées, appelées *pétales ;* 3° une ou plusieurs *étamines*, consistant en une tige ou *filet*, surmonté d'une tête ou *anthère* dans laquelle se produit le pollen ; 4° un *pistil* ou *ovaire*, situé au centre de la fleur et qui contient une ou plusieurs graines ou ovules. Le pistil se compose d'une tige ou *style* et d'un *stigmate* que doit atteindre le pollen pour féconder la fleur ; le stigmate, dans beaucoup de cas, forme une petite boule qui surmonte le style. Il arrive parfois que le style est absent et qu'en conséquence le stigmate est sessile.

Ainsi, le pistil est normalement entouré par une rangée d'étamines et, à première vue, il semblerait chose toute simple que le pollen de ces dernières tombât sur le premier. C'est ce qui arrive, en effet,

dans beaucoup de cas, et les fleurs qui se fécondent ainsi elles-mêmes ont évidemment un grand avantage sur les autres, en ce sens que le défaut de pollen est rarement chez elles la cause de la stérilité.

Toutefois, ces cas sont beaucoup moins fréquents qu'on ne pourrait le supposer tout d'abord, et on remarque trois systèmes principaux destinés à empêcher la fécondation de la fleur par elle-même. Chez beaucoup d'espèces, les étamines et le pistil sont placés sur des fleurs différentes; ces espèces ont reçu le nom de plantes *diclines*. Les espèces diclines sont dites *monoïques* quand les fleurs mâles et les fleurs femelles se trouvent sur un même individu; elles sont dites *dioïques* quand les fleurs mâles et les fleurs femelles sont portées par des individus différents.

Dans d'autres cas, comme l'a découvert Sprengel, bien que la même fleur porte des étamines et un pistil, ces organes ne se développent pas en même temps; le pollen ne peut donc pas féconder le stigmate. Ces plantes sont dites *dichogames*. Parfois, comme chez le Gouet ou Pied-de-veau (*Arum*), le pistil arrive à maturité avant l'anthère, auquel cas les plantes sont dites *protérogynes;* mais beaucoup plus fréquemment l'anthère arrive à maturité avant le pistil, auquel cas la plante est dite *protérandrée*.

Il est enfin des plantes chez lesquelles, comme l'a découvert M. Darwin, la fécondation de la fleur par elle-même est empêchée par l'existence, dans les limites d'une même espèce, de deux ou de plusieurs

espèces de fleurs différant profondément au point de vue de la position relative des étamines et du pistil. Ces organes sont disposés de façon à favoriser le transport, par les insectes, du pollen de l'anthère de l'une au pistil de l'autre. Ces plantes sont dites *hétéromorphes;* on appelle *dimorphes* celles qui portent deux espèces de fleurs, et *trimorphes* certaines autres qui portent trois espèces de fleurs.

Chez les plantes mêmes qui n'appartiennent à aucune des catégories que nous venons d'indiquer, on remarque de légères modifications qui tendent à empêcher la fécondation de la fleur par elle-même, ce qui semble prouver que M. Darwin est parfaitement dans le vrai, quand il soutient qu'aucune plante ne se féconde invariablement elle-même. Ainsi, chez quelques espèces où les étamines entourent le pistil, espèces qu'on pourrait, en conséquence, regarder comme tout particulièrement bien disposées pour la fécondation de la plante par elle-même, les anthères ne s'ouvrent pas dans la direction du pistil et ne sont pas, par conséquent, placées dans une condition favorable pour le transport du pollen.

Chez la plupart des Crucifères, sinon chez toutes, le côté mobile des anthères est tourné vers le pistil quand la fleur est jeune; mais, avant d'arriver à maturité, les anthères se retournent de façon à présenter leur arrière au stigmate. Chez les fleurs pendantes, où le pistil se trouve placé au-dessous des anthères, le stigmate n'est jamais situé à l'extrémité, où il recueillerait nécessairement le pollen qui vien-

drait à tomber; il est placé, au contraire, à la base, où le pollen ne peut guère l'atteindre, mais où il se trouve forcément en contact avec les insectes qui entrent dans la fleur.

Il est probable aussi que, dans beaucoup de cas, la fécondation ne se produit pas, bien que le pollen se trouve nécessairement en contact avec le pistil de la même plante. Quelque incroyable que cela puisse paraître *à priori*, plusieurs botanistes affirment qu'il en est ainsi chez beaucoup de plantes. Hildebrand a observé ce fait chez la Corydale (*Corydalis cava*) et chez la Pulmonaire officinale ou Sauge de Jérusalem (*Pulmonaria*) (fig. 97); Gärtner chez la Molène ou Bouillon noir (*Verbascum nigrum*) (fig. 99) et chez la Lobélie brillante (*Lobelia fulgens*); Scott chez une espèce de Primevère (*Primula verticillata*), chez l'*Oncidium*, etc.

On connaît d'autres plantes qui sont plus ou moins réfractaires à la fécondation par leur propre pollen. Il y a même des plantes qui peuvent se féconder elles-mêmes, mais sur lesquelles le pollen d'une autre fleur agit plus efficacement que leur propre pollen, d'où il résulte que si elles peuvent s'assurer du pollen provenant d'une plante étrangère, il importe peu que leur pollen propre se répande ou non sur leurs organes, car l'effet de ce dernier est neutralisé par l'influence prépondérante de l'autre.

Quiconque a observé les fleurs et a remarqué avec quelle assiduité les insectes les visitent, doit admettre que ces insectes doivent déposer souvent sur le stig-

mate du pollen qu'ils ont enlevé à d'autres fleurs appartenant ordinairement à la même espèce. Dans la plupart des cas, en effet, les abeilles, pendant chacune de leurs tournées, se bornent à visiter une seule espèce de plantes, ou, tout au moins, des formes très-voisines; d'excellentes autorités affirment, par exemple, que les abeilles ne font aucune distinction entre le *Ranunculus acris*, le *R. repens* et le *R. bulbosus,* ou les visitent indifféremment; il en est de même de deux espèces de trèfles : le *Trifolium fragiferum* et le *T. repens*.

Chez les fleurs, même les plus simples et les plus régulières, où les étamines entourent le pistil et où ces organes arrivent en même temps à la maturité, les insectes peuvent visiter la fleur et ne pas la féconder avec son propre pollen, parce qu'ils touchent l'anthère avec un côté de leur trompe et le stigmate avec l'autre. Il existe en outre, chez les fleurs, un grand nombre d'appareils admirables destinés à empêcher la fécondation de la fleur par son propre pollen; en conséquence, les insectes transportent ordinairement le pollen des anthères d'une fleur sur le stigmate d'une autre fleur.

Il existe, comme nous l'avons déjà dit, trois moyens principaux pour empêcher la plante de se féconder elle-même. En premier lieu, les étamines et le pistil sont placés sur des fleurs différentes, soit sur le même individu, soit plus communément sur des individus différents. Ces différences constituent les caractères des classes *monoïques*, *dioïques* et *polygames* de

Linné. Toutefois, il est évident que ce classement n'est pas naturel, puisque nous trouvons, chez des espèces très-voisines, parfois même dans les limites de ce qu'on considère ordinairement comme un même genre, des plantes *diclines*, c'est-à-dire dont les étamines et le pistil sont situés sur des fleurs séparées, à côté d'autres plantes dont les fleurs contiennent les deux organes.

En second lieu, comme Sprengel l'a observé pour la première fois en 1790 sur le Laurier de Saint-Antoine (*Epilobium angustifolium*), l'obstacle à ce que la plante se féconde elle-même provient de ce que les étamines et le pistil n'arrivent pas en même temps à maturité.

Dans quelques cas, chez les espèces dites *protérogynes*, le pistil mûrit avant les étamines. Ainsi, la fleur de l'Aristoloche consiste en un tube allongé, à ouverture étroite, fermé par des poils assez rudes qui se dirigent en arrière, de sorte que cette fleur ressemble beaucoup à un piége à prendre des anguilles. Les petites mouches entrent dans le tube à la recherche du nectar, ce que la direction des poils leur permet de faire facilement, bien que, pour la même raison, il leur soit impossible de s'échapper; elles restent donc emprisonnées dans la fleur. Mais le pistil dépasse bientôt le moment de la maturité, et le stigmate ne peut plus dès lors être fécondé. Les étamines mûrissent immédiatement après et couvrent les mouches de pollen; les poils du tube tombent en même temps, ce qui permet aux mouches prison-

nières de s'échapper et d'aller porter à une autre fleur le pollen dont elles sont couvertes.

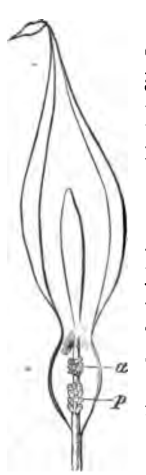



Fig. 30. Coupe d'un *Arum*. *a*, anthères ; *p*, stigmates.

On remarque chez l'*Arum* commun ou Pied-de-veau un mode de fécondation à peu près analogue. La feuille verte bien connue de cette plante, dont la figure 30 représente la coupe, contient un pilier central qui supporte un certain nombre de stigmates (fig. 30, *p*) situés près de la base et d'anthères (*a*) placées un peu plus haut. Or, dans ce cas, il semble à première vue très simple et très naturel que le pollen des anthères tombe sur les pistils et les féconde. Ce n'est toutefois pas là ce qui se passe : les stigmates arrivent à maturité avant les anthères et ne sont plus susceptibles de fécondation au moment où le pollen se déverse. En conséquence, il est absolument impossible que la fleur se féconde elle-même, et il est impossible aussi que le pollen soit entraîné par le vent, car il tombe au fond du tube, et il y est si parfaitement à l'abri qu'il faudrait un véritable ouragan pour l'en faire sortir. Il en résulte que, bien que l'*Arum* soit assez commun, il y a fort peu de chances pour qu'une quantité appréciable de pollen soit enlevée par le vent et portée dans le tube d'une autre plante.

Mais, de même que chez l'Aristoloche, les petits insectes sont attirés par le spadice central très bril-

lant de l'*Arum;* ils espèrent trouver dans le tube du nectar et un abri, et s'ils y pénètrent avant que les stigmates soient arrivés à maturité, ils se trouvent emprisonnés par une rangée de poils (fig. 30) qui, tout en leur permettant d'entrer, les empêche de sortir. Toutefois, au bout de quelque temps, la période de maturité des stigmates est accomplie, et chacun d'eux distille une goutte de nectar pour consoler sans doute les insectes de leur captivité. Les anthères mûrissent alors et déversent leur pollen, qui tombe sur les insectes et adhère à toutes les parties de leur corps. En même temps, les poils qui barraient le chemin se dessèchent, ce qui permet aux insectes de sortir et d'aller porter le pollen dont ils sont couverts sur les stigmates d'une autre plante. On trouve parfois plus de cent petites mouches à l'intérieur d'un seul *Arum*. Dans ces deux cas, il y a évidemment un grand avantage pour la plante à ce que les stigmates arrivent à maturité avant les anthères.

La Scrofulaire noueuse ou Herbe aux écrouelles (*Scrophularia nodosa*), quelques espèces de Plantain (*Plantago*), etc., sont aussi protérogynes; mais ces cas sont comparativement rares, et s'observent principalement chez les espèces anémophiles. On connaît un bien plus grand nombre de plantes chez lesquelles les anthères arrivent à maturité avant le pistil. Au nombre de ces plantes, qu'on a appelées *protérandrées*, on peut citer quelques espèces de Thyms, d'OEillets, d'Epilobiées (fig. 48, 49), de Géranium (fig. 41), de Mauve (*Malva*) (fig. 44, 45), d'Impa-

tiens, de Gentianes, beaucoup de Labiées, d'Ombellifères, la plupart des Composées, des Lobéliacées et des Campanulacées. En un mot, le plus grand nombre des fleurs qui contiennent à la fois des étamines et un pistil sont plus ou moins protérandrées.

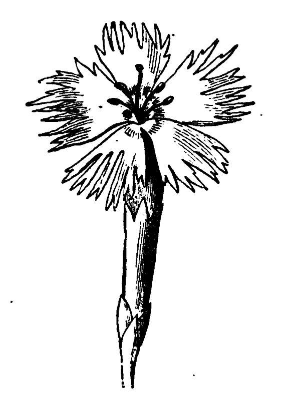


Fig. 31. OEillet dans le premier état ou état mâle.

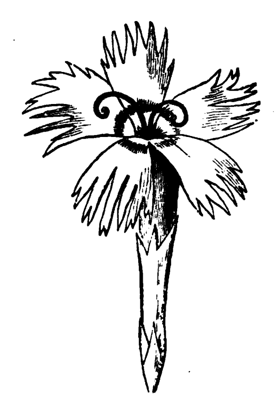


Fig. 32. OEillet dans le second état ou état femelle.

La figure 31 représente un œillet dans le premier état, c'est-à-dire à l'état mâle. Les étamines sont complètement développées et se projettent au-dessus du disque de la fleur, tandis que le pistil est encore caché dans le tube. D'autre part, la figure 32 représente la même fleur à un état plus avancé. Les étamines sont dësséchées et le pistil occupe actuellement leur place.

La figure 33 représente la fleur du Serpolet (*Thymus serpyllum*). Les quatre étamines, *aa*, sont arri-

vées à maturité, tandis que le pistil *p* est très court et à peine développé. La figure 34, au contraire, représente la fleur à un état un peu plus avancé. Les étamines ont passé le moment de la maturité, tandis

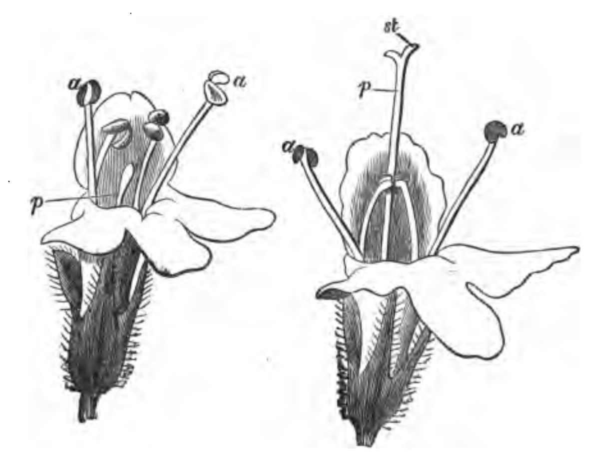



Fig. 33. Serpolet à l'état mâle, les étamines *a* sont arrivées à maturité.

Fig. 34. Serpolet à l'état femelle; le stigmate, *st*, est arrivé à maturité.

que le pistil *p* s'est considérablement allongé et est prêt à recevoir le pollen.

Il est évident que les insectes qui se posent sur les jeunes fleurs (fleurs mâles), doivent se couvrir de pollen qu'ils déposent certainement sur le stigmate d'une fleur plus âgée, s'ils viennent subséquemment à en visiter une (1). Dans quelques cas, les fleurs qui sont

(1) On rencontre parfois quelques petites fleurs de Serpolet qui ne contiennent pas d'étamines.

d'abord mâles et ensuite femelles, sont mâles le jour où elles s'ouvrent et femelles le lendemain. Chez d'autres, la période est plus longue. Ainsi, d'après Sprengel, la Nigelle (*Nigella*) est mâle pendant six jours; au bout de ce temps, le stigmate arrive à maturité et reste en cet état pendant trois ou quatre jours (1).

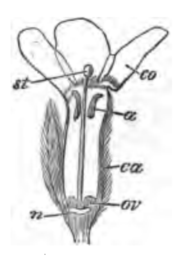



Fig. 35. *Myosotis versicolor*, jeune fleur; *a*, anthères; *st*, stigmate.

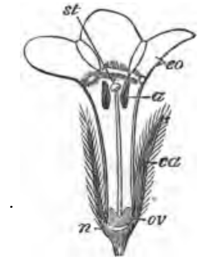



Fig. 36. *Myosotis versicolor*, fleur plus âgée; *a*, anthères; *st*, stigmate.

La figure 35 représente la fleur du *Myosotis versicolor*, espèce connue ordinairement sous le nom de *Ne-m'oubliez-pas*, au moment où elle vient de s'ouvrir. On remarque que le pistil dépasse en hauteur la corolle et les étamines, de sorte qu'un insecte qui se pose sur la fleur est forcé de le toucher d'abord. Graduellement, la corolle s'allonge et entraîne dans ce mouvement les étamines jusqu'à ce qu'elles soient de niveau avec le stigmate, comme on peut le voir dans la figure 36. En conséquence, si la fleur n'a pas encore été fécondée par les insectes, il est

(1) *Das entdeckte Geheimniss der Natur*, p. 287.

presque certain qu'elle doit se féconder elle-même.

Il est un troisième moyen principal, destiné à empêcher la fécondation de la fleur par elle-même. Les différentes espèces de fleurs que nous avons décrites jusqu'à présent offrent les dispositions les plus diverses ; toutefois, nous n'avons encore rencontré dans les



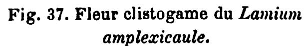


Fig. 37. Fleur clistogame du *Lamium amplexicaule.*



Fig. 38. Coupe de la même fleur.

limites d'une même espèce d'autres différences plus considérables que celles provenant du sexe. Or, il existe certaines espèces, la Violette par exemple, qui possèdent des fleurs de deux ou trois sortes, adaptées à des conditions différentes, mais le plus ordinairement constituées de façon à assurer la fécondation croisée. Certaines Violettes (*V. odorata*, *canina*, etc.), outre les fleurs bleues qui nous sont familières, portent en automne des fleurs qui n'ont presque ni pétales ni étamines, qui, en un mot, ressemblent à peine à de vraies fleurs, mais qui n'en produisent pas moins un nombre considérable de graines. Ces fleurs

*clistogames*, comme on les a appelées, se rencontrent aussi chez une espèce de Lamier (*Lamium amplexicaule*) (fig. 37 et 38), chez l'*Oxalis acetosella* (*Oseille*), chez le *Trifolium subterraneum* et chez d'autres plantes appartenant à des groupes très différents. Ces fleurs ont été, je crois, observées pour la première fois par Dillénius chez la Ruellie (*Hortus elthamensis*). Mais, comme ces fleurs n'ont aucun rapport avec le sujet qui nous occupe, je me contente de les indiquer sans avoir l'intention de m'étendre davantage à cet égard.

Si on examine attentivement un certain nombre de Primevères ou de Boutons-d'or, on s'aperçoit que, chez une moitié environ de ces fleurs, le pistil est de niveau avec le sommet du tube et les étamines placées en contre-bas, à moitié environ de la longueur du tube (voir la figure 39) ; chez les autres, au contraire, les étamines se trouvent au sommet du tube et le pistil est placé en contre-bas, à moitié environ de la longueur du tube (voir la figure 40). On observe chez l'Oreille-d'ours (*P. auricula*) des différences analogues qu'ont remarquées depuis longtemps les jardiniers et même les gamins, car ils distinguent ces deux formes sous le nom de fleurs *à filet* ou *sans filet*. Comme nous l'avons déjà dit, on a donné aux plantes qui présentent ces différences le nom d'*hétéromorphes*, par opposition à celles qui sont *homomorphes*, c'est-à-dire qui ne portent qu'une seule espèce de fleurs. Celles qui portent deux espèces de fleurs sont appelées *dimorphes;* celles qui en portent trois sont appelées *trimorphes*.

Sprengel a remarqué un cas de dimorphisme chez le *Hottonia ;* il avoue franchement qu'il y a probablement une raison à cet état de choses, mais qu'il lui est impossible de l'expliquer d'une façon satisfaisante.

Vaucher, en 1841, a signalé l'existence de formes

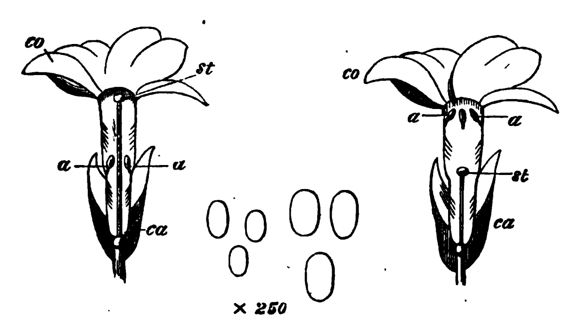



Fig. 39. Primevère (forme à pistil allongé).

Fig. 40. Primevère (forme à pistil court).

différentes chez la Salicaire (*Lythrum*), et Jacquin a fait, un peu plus tard, la même remarque relativement au genre *Oxalis ;* tous deux regardaient la présence de ces formes comme le signe distinctif d'une espèce différente. Il était réservé au génie et à la persévérance de M. Darwin d'expliquer (1) la signification exacte de ce curieux phénomène, et de faire comprendre le rôle important qu'il joue dans l'économie de la fleur. Aujourd'hui que M. Darwin a publié ses observations, ce rôle important saute véritablement aux

(1) *Journ. Linn. Soc.*, 1862, p. 77.

yeux. Quand un insecte visite la fleur d'une Primevère ayant un pistil allongé (fig. 39), le pollen des étamines se dépose sur sa trompe à un. endroit qui se trouve nécessairement en contact avec le sommet du pistil d'une fleur à pistil court (fig. 40) qu'il peut visiter ensuite, et, par conséquent, il dépose forcément le pollen sur le stigmate. Par contre, quand un insecte visite une fleur à pistil court, le pollen se dépose sur sa trompe plus près du corps de l'animal et à un endroit qui se trouve nécessairement en contact avec le sommet du pistil d'une fleur à pistil allongé. Il résulte de cette admirable disposition que les insectes doivent transporter le pollen des fleurs à pistil allongé aux fleurs à pistil court, et *vice versâ*.

Les deux formes diffèrent l'une de l'autre sous d'autres rapports. Ainsi, par exemple, le stigmate de la fleur à pistil allongé est globulaire et rugueux, tandis que le stigmate de la fleur à pistil court est presque poli et quelque peu déprimé. Le pollen des deux formes (fig. 39 et 40) présente également des différences : les grains de pollen des fleurs à pistil allongé sont considérablement plus petits que ceux de l'autre forme, soit presque dans la proportion de 3 à 2. Cette différence provient probablement de ce que chaque grain de pollen doit donner naissance à un tube qui possède toute la longueur du pistil depuis le stigmate jusqu'à la base de la fleur; or, le tube qui traverse le pistil allongé doit être près de deux fois aussi long que l'autre. M. Darwin a démontré qu'en fécondant une forme avec le pollen de l'autre on obtient

beaucoup plus de graines que si l'on féconde une forme avec le pollen de la même forme, en admettant même qu'il soit pris sur un individu différent. Il a observé un fait encore plus remarquable, c'est que ces dernières unions entre Primevères sont moins fécondes que des croisements entre des espèces presque alliées, mais cependant distinctes.

Presque toutes les espèces de la famille des Primulacées paraissent être dimorphes, mais tel n'est pas cependant le cas (1).

M. Darwin a fait remarquer depuis (2) que plusieurs espèces de Lin (*Linum*) sont dimorphes de la même façon que certaines espèces de Primulacées, et il a démontré, en outre, qu'il faut expliquer de la même manière l'existence de trois formes chez la Salicaire (*Lythrum*, fig. 78-81) observées déjà par Vaucher. Lorsque je décrirai cette famille, j'entrerai à ce sujet dans quelques détails. Ce ne sont pas là, d'ailleurs, les seuls cas aujourd'hui connus d'hétéromorphisme. J'ai déjà cité l'*Oxalis ;* Hildebrand donne la liste suivante des genres qui contiennent des espèces hétéromorphes : *Hottonia*, *Primula*, *Linum*, *Lythrum*, *Pulmonaria*, *Cinchona*, *Mitchella*, *Plantago*, *Rhamnus*, *Amsinckia*, *Mertensia*, *Leucosmia*, *Drymospermum*, *Menyanthes* et *Polygonum*. Il convient de faire observer que ces genres appartiennent à des groupes très divers; mais il importe d'ajouter aussi que, dans plusieurs cas, on rencontre chez un même genre,

(1) Scott, *Proc. Linn. Soc.*, vol. VIII, 1864, p. 80.
(2) *Journ. Linn. Soc.*, 1863.

chez les Primulacées, par exemple, des espèces monomorphes et des espèces hétéromorphes (1).

Il est un autre point qui présente un grand intérêt; nous voulons parler des mouvements spontanés des étamines et du pistil chez les plantes dichogames, mouvements observés pour la première fois par Kol-



Fig. 41. *Geranium pratense.*

reuter chez la Rue (*Ruta graveolens*). Kolreuter supposait que le but de ces mouvements était de placer les étamines en contact avec le pistil ; Sprengel, au contraire, a démontré que le véritable avantage de ces mouvements est d'amener successivement les éta-

(1) Scott, *Proc. Linn. Soc.*, vol. VIII.

mines et le pistil au même endroit de la fleur, et de les mettre ainsi en contact avec la même partie du corps de l'insecte. Examinons, par exemple, le *Geranium pratense* (fig. 41). Quand la fleur éclôt, les étamines reposent sur les pétales et font un angle droit avec le pistil dressé au centre de la fleur. Mais, quand les étamines arrivent à maturité, elles se relè-

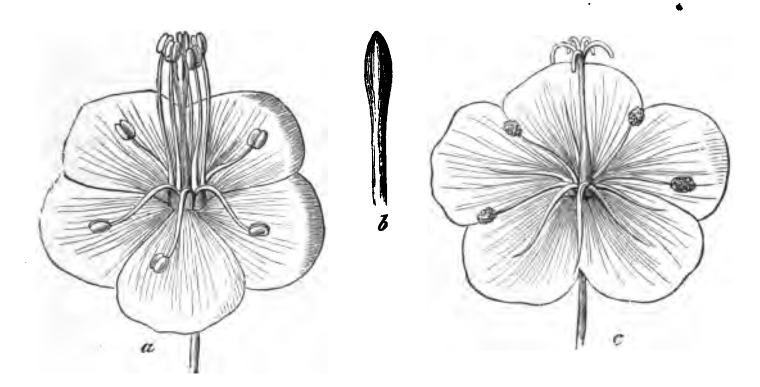



Fig. 42. *Geranium pratense,* jeune fleur. Cinq étamines sont relevées autour du pistil.

Fig. 43. *Geranium pratense,* fleur plus âgée. Les étamines se sont retirées et le stigmate s'est développé.

vent (fig. 42[a]) et entourent étroitement le pistil (fig. 42[b]), qui n'est cependant pas encore susceptible de fécondation. Après avoir déversé leur pollen, les étamines reprennent leur position primitive (fig. 43) et les stigmates se développent. On a observé des mouvements analogues chez diverses autres fleurs. Ainsi, les anthères de la Digitale (*Digitalis purpurea*) (fig. 100-102), qui occupent d'abord une position

horizontale, prennent la position verticale quand elles arrivent à maturité.

Chez les plantes aquatiques, les fleurs viennent habituellement à la surface. La fleur femelle de la Vallisnérie spirale (*Vallisneria spiralis*) est portée par une longue tige en spirale qui lui permet de s'élever jusqu'à la surface de l'eau. Les fleurs mâles, qui sont petites, très nombreuses et attachées au-dessous de l'eau à la plante elle-même, se détachent complètement, s'élèvent à la surface et fécondent les fleurs femelles au milieu desquelles elles flottent. Quand la fécondation est accomplie, les spires de la tige de la fleur femelle se contractent de nouveau et la font rentrer sous l'eau.

Les grains de pollen de chaque fleur prise individuellement se ressemblent beaucoup, tandis que ceux de différentes espèces diffèrent considérablement au point de vue de la forme, de la grosseur, du caractère de la surface, etc. Il y a, sans doute, des raisons à ces différences, mais c'est là un sujet que nous connaissons encore très imparfaitement.

Le pollen des fleurs fécondées par le vent, s'il faut en croire Sprengel, est plus sec et par conséquent plus facilement transportable que le pollen de la plupart des fleurs fécondées par les insectes. Je dis la plupart, car, dans quelques cas, chez la Violette, par exemple, comme nous allons le voir tout à l'heure, il importe que le pollen se sépare des anthères aussi facilement qu'il s'en sépare chez les fleurs fécondées par le vent.

M. Bennett affirme que le pollen des fleurs fécondées par le vent est ordinairement sphérique, tandis que celui des fleurs fécondées par les insectes porte, la plupart du temps, des sillons qui s'étendent dans la direction de l'axe le plus allongé du grain.

Chez les espèces dimorphes, les grains de pollen de la forme à pistil court sont ordinairement plus gros que ceux de la forme à pistil allongé ; mais, chez le *Linum*, selon Hildebrand, le pollen a la même grosseur chez les deux formes (1).

Chez le *Faramea*, autre groupe dimorphe, la surface des grains de pollen diffère chez les deux formes (2). Les petits grains de pollen de la forme à pistil allongé sont lisses, tandis que ceux de la forme à pistil court sont couverts de petites pointes, ce qui les empêche de se détacher aussi facilement de l'anthère. Cette différence provient probablement de la position qu'occupent les grains de pollen chez chacune des deux formes ; les grains lisses sont, en effet, abrités par la fleur, tandis que les grains rugueux qui se trouvent sur les anthères des longues étamines sont exposés à l'action du vent ; les rugosités qui les recouvrent les fixent donc plus solidement à l'anthère, ce qui les empêche d'être emportés inutilement par le vent.

D. Müller (3) affirme que le pollen des petites fleurs

(1) *Die Ges. Verth. bei den Pflanzen*, p 37.

(2) Thomé, *Das Gesetz der vermiedenen Selbstbefruchtung bei den höheren Pflanzen*, 1870.

(3) *Bot. Zeit.*, 1857.

de la *Viola elatior* et de la *V. lancifolia* se compose de grains arrondis et très petits. Toutefois, Herr von Mohl n'a observé aucune différence entre les grains de pollen des grandes et des petites fleurs de la *V. mirabilis* (1). Le nombre des grains de pollen contenus dans ces fleurs est très minime. De même, chez les fleurs clistogames de l'*Oxalis acetosella*, on ne trouve pas plus de vingt-quatre grains de pollen dans chacune des cinq grandes anthères, et plus de douze dans chacune des cinq petites. Les ovules sont au nombre de vingt environ.

Il est intéressant d'ajouter que les dispositions qui favorisent ou qui assurent la fécondation croisée remontent probablement à des époques géologiques très différentes. Ainsi, comme Müller l'a fait remarquer, les Ombellifères et les Composées ont emprunté leurs caractères spéciaux à cet égard aux ancêtres respectifs de ces deux ordres; les caractères spéciaux des genres *Delphinium*, *Aquilegia*, *Linaria* et *Pedicularis* proviennent des ancêtres de ces genres respectifs; ceux des espèces *Polygonum Fagopyrum, P. bistorta, Lonicera Caprifolium*, etc., des ancêtres de ces espèces, tandis que chez le *Lysimachia vulgaris*, le *Rhinanthus cristagalli*, le *Veronica spicata*, l'*Euphrasia odontites* et l'*E. officinalis*, les différences se sont produites dans les limites d'une même espèce.

Nous avons établi déjà par des preuves nombreuses que la beauté constitue un grand avantage pour les

(1) *Bot. Zeit.*, 1863.

fleurs, parce que cette beauté attire les insectes. Nous pouvons citer encore, à l'appui de cette hypothèse, certains cas où le transport du pollen s'effectue de différentes manières chez des plantes très voisines, parfois même chez différentes espèces appartenant au même genre.

Ainsi, comme Müller l'a fait remarquer, la grande



Fig. 44. Grande Mauve (*Malva sylvestris*).



Fig. 45. Petite Mauve à feuilles rondes (*Malva rotundifolia*).

Mauve (*Malva sylvestris*) (fig. 44) et la petite Mauve à feuilles rondes (*Malva rotundifolia*) (fig. 45), qui habitent les mêmes localités, et qui, par conséquent, doivent se trouver en concurrence, sont cependant presque aussi communes l'une que l'autre. Chez les deux espèces, la jeune fleur contient un groupe d'étamines, formant pyramide, qui entourent le stigmate; ces étamines produisent une grande quantité de pollen qui ne peut manquer de couvrir les insectes qui visitent la fleur pour y chercher du nectar. Chez

la grande Mauve (fig. 44), le stigmate est disposé de façon telle (fig. 46) que la plante ne peut se féconder elle-même ; aussi les pétales sont-ils larges et brillants, de sorte que de nombreux insectes visitent la fleur. Chez la petite Mauve (fig. 44), au contraire, dont les fleurs sont comparativement petites et rarement visitées par les insectes, la tige du stigmate s'allonge et s'enroule (fig. 46) autour des étamines, de telle sorte qu'il est presque impossible que la fleur ne se féconde pas elle-même.

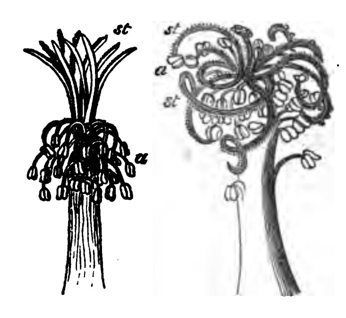



Fig. 46. Fig. 47.

Fig. 46. *a*, étamines ; *st*, stigmates de *Malva sylvestris*.
Fig. 47. *a*, étamines ; *st*, stigmates de *Malva rotundifolia*.

On peut observer un autre fait remarquable chez les Épilobiées, fait d'autant plus intéressant que, comme je l'ai déjà dit, c'est chez l'*E. angustifolium* qu'on a remarqué pour la première fois que le pistil de certaines fleurs n'arrive pas à maturité avant que les étamines aient déversé leur pollen. Le Laurier de Saint-Antoine (*E. angustifolium*, fig. 48)

porte des fleurs rouge-pourpre brillant, disposées en longues grappes, et il est très fréquenté par les insectes; l'Epilobe à petites fleurs (*E. parviflorum*, fig. 49), au contraire, ne porte que des petites fleurs isolées et il est rarement visité par les insectes. Or, les visites des insectes sont nécessaires à la première espèce, car, chez elle, les étamines mûrissent avant le pistil, et la fleur a perdu, en conséquence, le pouvoir de se féconder elle-même. Chez la seconde espèce,



Fig. 48. Laurier de Saint-Antoine *(Epilobium angustifolium)*.

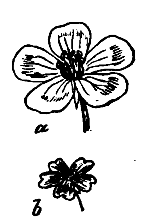


Fig. 49. Epilobe à petites feuilles *(Epilobium parviflorum)*.

au contraire, les étamines et le pistil arrivent en même temps à maturité, la fleur peut donc se féconder elle-même; d'ailleurs, elle est aussi sans doute fécondée quelquefois au moyen de croisements effectués par l'entremise des insectes. Je suis, en effet, disposé à croire qu'il en est ainsi pour toutes les fleurs qui ont de vives couleurs ou un parfum agréable.

Le genre *Geranium* nous fournit aussi un exemple

instructif. Il comprend un certain nombre d'espèces qui, comme on le verra dans la figure 50, diffèrent beaucoup au point de vue de la grandeur de la fleur. Ainsi, les fleurs du *Geranium pratense* (fig. 50[a]) sont presque deux fois aussi grandes que celles du *G. pyrenaicum* (fig. 50[b]). Celles-ci, à leur tour, sont plus grandes que celles du *G. molle* (fig. 50[c]), et enfin celles du *G. pusillum* (fig. 50[d]) sont encore plus petites. Ces différences de grandeur semblent se rattacher à d'autres différences remarquables qui existent entre ces espèces. La figure 42, comme nous l'avons déjà indiqué, représente une fleur de *G. pratense* au moment où elle vient d'éclore. Cinq étamines, se sont soulevées et entourent le pistil qui n'est pas encore arrivé à maturité. Quand ces étamines ont déversé leur pollen, elles retombent et se dessèchent, et alors les cinq autres se soulèvent. Un peu plus tard ces dernières, à leur tour, retombent et se dessèchent, mais le stigmate n'arrive pas à maturité (fig. 43) jusqu'à ce que toutes les étamines aient déversé leur pollen. Dans ces circonstances, le *G. pratense* a perdu la faculté de se féconder lui-même et dépend absolument des visites des insectes pour sa fécondation.



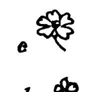




Fig. 50. Corolle de Géranium. *a, G. pratense; b, G. pyrenaicum; c, G. molle; d, G. pusillum.*

Le *Geranium pyrenaicum* (fig. 50[b]) est aussi protérandré ; mais, tandis que chez le *G. pratense* le pistil n'arrive à maturité qu'après que toutes les étamines

ont déversé leur pollen et sont retombées en arrière, chez le *G. pyrenaicum* la seconde série des étamines entoure encore le pistil au moment où les lobes du stigmate se déroulent. Cette fleur dépend donc moins absolument des insectes pour sa fécondation, et nous voyons que la corolle est beaucoup plus petite.

Chez la troisième espèce, *G. molle* (fig. 50[c]), le pistil arrive à maturité avant la seconde série des étamines et la corolle est encore plus petite. Enfin, chez le *G. pusillum* (fig. 50[d]) le pistil arrive à maturité avant aucune des étamines. On pourrait donc placer ces quatre espèces dans un tableau disposé de la façon suivante :

| GERANIUM PRATENSE. | GERANIUM PYRENAICUM. | GERANIUM MOLLE. | GERANIUM PUSILLUM. |
|---|---|---|---|
| Fleur grande. | Fleur moyenne. | Fleur petite. | Fleur très petite. |
| D'abord exclusivement mâle, puis exclusivement femelle. | D'abord exclusivement mâle, puis hermaphrodite. | D'abord exclusivement mâle, puis hermaphrodite. | D'abord exclusivement femelle, puis hermaphrodite. |
| Ne peut se féconder elle-même. | Fécondée ordinairement par les insectes. | Se féconde souvent elle-même. | Se féconde ordinairement. elle-même. |

D'ailleurs, et bien qu'il faille sans doute de nombreuses autres observations sur ce point, il semble qu'on puisse établir en règle générale que, lorsqu'il se trouve dans un même genre des espèces beaucoup plus brillantes que les autres, on est autorisé à penser tout d'abord que la fécondation de ces espèces dépend davantage des visites des insectes.

Sprengel suggère aussi, ce me semble avec raison, que les raies et les bandes qui ornent tant de fleurs ont quelques rapports avec la position du nectar (1). On peut observer, d'ailleurs, que ces jalons qui guident l'insecte n'existent pas chez les fleurs nocturnes, où ils seraient invisibles et, en conséquence, inutiles, comme, par exemple, chez la Lychnide nocturne (*Lychnis vespertina*, fig. 51), ou la Silène (*Silene nu-*



Fig. 51. *Lychnis vespertina.*

*tans*). Les fleurs nocturnes, en outre, ont ordinairement des couleurs pâles. Ainsi, par exemple, la fleur de la Lychnide nocturne est blanche, tandis que celle

(1) Je n'ai compris toute l'importance de ces véritables guides qu'après mes expériences sur les Abeilles. Je me suis assuré, en effet, qu'elles perdent un temps considérable si on change de place, si peu que ce soit, le miel qu'on a disposé pour elles.

de la Lychnide diurne, qui s'ouvre pendant la journée, est rouge.

La Silène noctiflore est une espèce très intéressante. La vie de la fleur dure trois jours ou plutôt trois nuits. Le premier soir, la fleur s'ouvre à la brune; elle répand un parfum pénétrant et développe ses pétales, tandis que cinq des dix anthères qu'elle porte éclatent et déversent leur pollen. La fleur reste en cet état pendant toute la nuit. Vers l'aurore, l'odeur disparaît, les pétales se contractent et s'enroulent, les étamines retombent et la fleur paraît morte. Le lendemain soir, elle s'ouvre de nouveau et émet encore un parfum pénétrant ; la seconde série de cinq étamines se dresse et les cinq anthères déversent leur pollen. Vers le matin, elle perd son odeur et se referme. Le troisième soir, elle s'ouvre de nouveau, mais le pistil est alors parvenu à maturité et les stigmates occupent maintenant la place qu'occupaient les anthères pendant les deux nuits précédentes.

On m'a accusé, en plaisantant, d'être l'ennemi de l'Abeille, parce que j'ai osé prétendre qu'elle ne possède pas toutes les hautes qualités que l'imagination du peuple et des poëtes se plaît à lui attribuer. Mais, si les observations scientifiques ne permettent pas de donner à l'Abeille la prééminence intellectuelle et morale dont on se plaît à la doter, ces observations nous ont fait connaître, dans l'économie de la ruche, bien des particularités curieuses qu'aucun poëte n'aurait jamais songé à imaginer; elles nous ont démontré, en outre, que les Abeilles et les autres insectes ont,

relativement aux fleurs, une importance qu'on ne soupçonnait pas. C'est aux insectes que nous devons la beauté de nos jardins et la variété de nos champs. C'est à eux que les fleurs doivent leur parfum et leurs couleurs, leur existence même sous leur forme actuelle. C'est, en effet, à la sélection inconsciente exercée par les insectes qu'il faut attribuer la forme et le dessin des fleurs, leurs brillantes couleurs, leurs parfums délicats, le nectar qu'elles contiennent, qualités que cette sélection a graduellement développées. Mais ce n'est pas tout encore : la disposition même des couleurs, les bandes circulaires, les lignes rayonnantes, la forme, la grandeur et la position des pétales, la situation relative des étamines et du pistil, sont autant de points en rapport direct avec les visites des insectes, et toutes ces parties sont disposées de façon à assurer le succès de l'acte important que ces visites sont destinées à accomplir.

---

# CHAPITRE III.

## DICOTYLÉDONES.

---

### Thalamiflores.

J'ai essayé, dans les précédents chapitres, d'indiquer brièvement les rapports qui existent entre les fleurs et les insectes. Je vais maintenant m'étendre quelque peu sur des cas particuliers qui se rapportent au sujet qui nous occupe : je consacrerai ce chapitre aux *Dicotylédones thalamiflores*.

On peut diviser le règne végétal en plantes à fleurs et en plantes sans fleurs. Les plantes à fleurs forment à leur tour deux grandes divisions : les *Dicotylédones* ou *Exogènes* et les *Monocotylédones* où *Endogènes*. Les plantes dicotylédones sont celles chez lesquelles, quand la graine commence à germer, la *plumule*, ou extrémité de la tige rudimentaire, apparaît entre deux (rarement plus) lobes ou *cotylédons* de l'embryon ou d'une entaille terminale. Les feuilles des végétaux appartenant à cette classe portent des nervures qui se ramifient et s'anastomosent entre elles de la façon la plus compliquée, ce qui leur donne l'aspect d'un réseau à mailles irrégulières, comme par exemple chez le Chêne, le Hêtre, le Trèfle, la Violette, etc. Ces végétaux, tant qu'ils continuent de croître, s'augmentent par la formation de nouvelles

couches ligneuses qui viennent s'ajouter extérieurement aux couches formées les années précédentes, d'où leur nom de plantes *exogènes*. On peut donc observer, chez un arbre dicotylédone, des cercles concentriques qui représentent chacun une période de croissance et qui permettent d'évaluer par à peu près en années l'âge de l'arbre. Les plantes *monocotylédones* ou *endogènes*, au contraire, sont celles chez. lesquelles la plumule ou bourgeon sort d'une petite cavité placée à l'extrémité d'un petit cylindre, situé sur un côté du *cotylédon*. Les feuilles ont des nervures parallèles, comme, par exemple, chez les Graminées, les Orchidées, les Liliacées, les Palmiers, etc. Une section faite à travers la tige ne permet d'apercevoir aucune couche concentrique, et le tronc se compose de faisceaux ligneux enfouis dans du tissu cellulaire. Les végétaux appartenant à ces deux grandes classes portent également des fleurs.

Les *Cryptogames*, au contraire (fougères, mousses, algues, lichens, champignons, etc.), ne portent pas de fleurs et se reproduisent au moyen de corps appelés *spores*.

La couleur de la corolle, avons-nous dit, dépend de la visite des insectes, et nous pouvons citer, à l'appui de cette assertion, les fleurs qui, comme les fleurettes extérieures ou rayonnantes de la Centaurée, n'ont ni étamines ni pistil et ne servent qu'à rendre la fleur composée plus brillante. Le calice, en outre, est ordinairement vert; mais quand la fleur se trouve dans une situation telle que le calice est très exposé,

il revêt quelquefois des couleurs brillantes, comme chez le Pied-d'alouette ou l'Epine-vinette.

Les caractères que nous venons de décrire s'appliquent presque toujours; il y a, cependant, quelques exceptions. Ainsi, par exemple, le genre *Arum* (Gouet), bien que monocotylédone, porte des feuilles à nervures ; réticulées mais la tige est endogène et l'embryon n'a qu'un seul *cotylédon*.

La classe des *Dicotylédones* peut se subdiviser en quatre sous-classes dont voici les principaux caractères :

*Thalamiflores :* pétales distincts du calice et séparés les uns des autres; ils font rarement défaut. Les étamines sont ordinairement *hypogynes*, c'est-à-dire attachées sous l'ovaire, de telle sorte que si le calice est arraché, les étamines restent.

*Caliciflores :* pétales ordinairement libres ; étamines *périgynes*, c'est-à-dire attachées autour de l'ovaire, ou *épigynes*, c'est-à-dire placées sur l'ovaire.

*Corolliflores* ou *Monopétales :* pétales soudés au moins à la base et formant une seule corolle.

*Incomplètes* ou *Monochlamydées;* périanthe ou enveloppe florale simple ou complètement absent.

On peut présenter, comme suit, ces sous-classes sous forme de tableau :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PÉRIANTHE | simple ou absent. . . . . . . . . | | | *Monochlamydées.* |
| | double | Corolle de pétales soudés. | | *Corolliflores.* |
| | | Corolle de pétales distincts | étamines hypogynes. . . . | *Thalamiflores.* |
| | | | étamines périgynes, ou épigynes. . . . | *Caliciflores.* |

## RENONCULACÉES.

Cet ordre contient plusieurs genres, y compris la Clématite, la Renoncule âcre ou Bouton-d'or, l'Anémone, l'Ancolie, l'Hellébore, le Pied-d'alouette, la Pivoine, etc.

Chez le Bouton-d'or (*Ranunculus acris*), les anthères commencent à déverser leur pollen dès que la fleur s'ouvre; les anthères extérieures mûrissent les premières. Les stigmates ne sont cependant pas encore arrivés à maturité et les étamines ne s'ouvrent pas dans leur direction, mais sur le côté; en outre, à mesure que chaque étamine arrive à maturité, elle s'incline ordinairement vers l'extérieur de la fleur, et il en résulte que les Abeilles et les autres insectes qui visitent la fleur pour y chercher du nectar se couvrent presque toujours de pollen, qu'ils emportent avec eux et qu'ils déposent très probablement sur d'autres fleurs. Les stigmates arrivent à maturité avant que les étamines intérieures aient déversé tout leur pollen; en conséquence, la fleur doit souvent aussi se féconder elle-même, soit par l'intervention des petits insectes qui se trouvent presque toujours à l'intérieur, soit parce que les étamines intérieures touchent quelques-uns des stigmates. Toutefois, les insectes plus gros qui voltigent de fleur en fleur doivent habituellement transporter le pollen qu'ils ont pris sur les fleurs les plus jeunes et le déposer sur les stigmates des fleurs plus avancées en âge.

La Clématite droite (*Clematis recta*) ne distille pas de nectar, mais les insectes la visitent à cause de son pollen. La Clématite est protérandrée (voir p. 29) dans une certaine mesure; car, de même que les autres fleurs qui ne produisent pas de nectar, les insectes cesseraient de la visiter avant que le stigmate soit arrivé à maturité et, par conséquent, en état d'être fécondé, si les étamines déversaient tout leur pollen avant le développement complet du pistil.

Comme la Clématite, le Pigamon jaune ou Rue des prés (*Thalictrum*) ne produit pas de nectar. Cette fleur n'a pas de pétales; les sépales sont tout petits, mais les étamines sont nombreuses et brillamment colorées.

Le Caltha des marais ou Souci d'eau (*Caltha palustris*) a de grands sépales jaunes, mais pas de vrais pétales. Chez l'Hellébore, les pétales sont peu développés, mais ils sécrètent du nectar. Hildebrand affirme que les espèces de ce genre sont protérogynes (voir p. 29).

La coloration de l'*Anemone nemorosa* provient non pas de la corolle, mais du calice. Cette fleur ne semble pas distiller de nectar, mais on affirme que les abeilles pratiquent une ouverture à la base de la fleur pour en sucer la sève.

La Dauphinelle des champs ou Pied-d'alouette (*Delphinium*) constitue un genre très intéressant. Müller a admirablement décrit le *D. elatum* (fig. 52-55). Les cinq sépales de cette fleur sont brillamment co lorés; le sépale supérieur forme un long éperon (*xx*). Les deux pétales supérieurs se transforment aussi en

éperons qui reposent à l'intérieur du sépale le plus allongé et qui sécrètent du nectar. L'Abeille, pour atteindre le nectar, doit nécessairement fourrer sa trompe dans l'espace compris entre les pétales supérieurs et les pétales inférieurs (fig. 52, 54, *m*). La paroi inférieure de cet orifice est fermée par devant par les pétales inférieurs (fig. 52, 54, *pe*, *pe*), qui se contournent par en haut et de côté, de façon à former la paroi inférieure de l'orifice qui conduit au nectaire et à recouvrir les étamines et le pistil. Toutefois, ces pétales se contractent derrière l'entrée du tube, de façon à laisser un espace libre (*m*). Les étamines (*a*) et le pistil se trouvent au-dessous de cet espace; à mesure que les étamines arrivent à maturité, elles se soulèvent successivement et leurs anthères passent à travers ce conduit, comme on peut le voir dans la figure 52 (*a'*), de sorte que la trompe de l'Abeille, en allant chercher le nectar, se trouve presque nécessairement en contact avec les anthères. Les étamines se retirent après avoir déversé leur pollen, et, quand chacune d'elles a accompli cette opération, le pistil s'empare à son tour de cette place, comme on peut le voir dans les figures 54 et 55 (*st*); il se trouve alors dans une position telle qu'une Abeille qui a visité une fleur plus jeune, et dont la trompe se trouve, en conséquence, couverte de pollen, ne peut manquer d'en déposer une certaine quantité sur le stigmate. La figure 52 représente une jeune fleur vue de face, dépouillée de son calice; on aperçoit l'entrée du passage conduisant au nectaire, passage

dans lequel sont engagées les anthères de deux étamines arrivées à maturité (*a'*), tandis que les autres

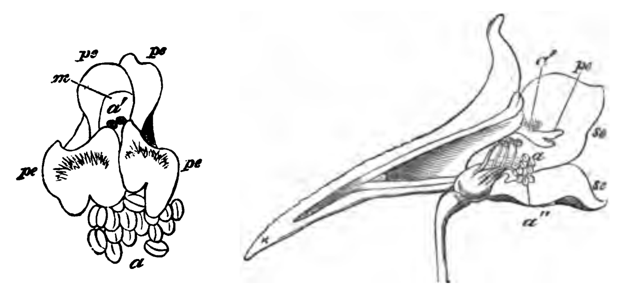



Fig. 52. Fig. 53.

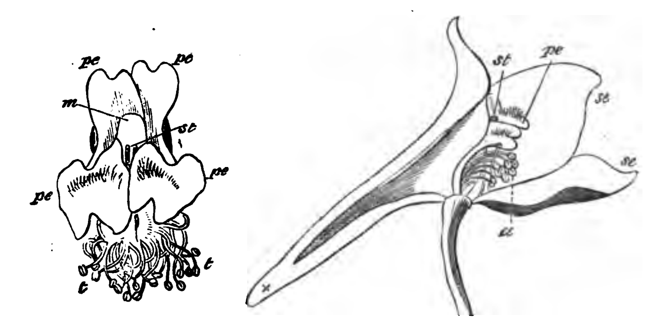



Fig. 54.

Fig. 52. Jeune fleur de *Delphinium elatum*, vue de face, après enlèvement du calice.
Fig. 53. Coupe de la même fleur, vue de côté.
Fig. 54. Fleur plus âgée, vue de face, après enlèvement du calice.
Fig. 55. Coupe de la même fleur, vue de côté.

étamines (*a*) forment un groupe placé au-dessous. La figure 53 représente une coupe de la même fleur. La

figure 54 représente une fleur un peu plus âgée dans la même position que la figure 52. Chez cette dernière toutes les étamines ont déversé leur pollen et se sont retirées, tandis que les stigmates (*st*) se sont, au contraire, soulevés et se sont introduits dans le conduit *m*. La figure 55 représente une coupe de cette fleur.

L'Autophore des murailles (*Anthophora pilipes*) et le Bourdon des jardins (*Bombus hortorum*) sont les deux seuls insectes du nord de l'Europe dont la trompe soit assez longue pour atteindre l'extrémité de l'éperon du *Delphinium elatum*. L'Anthophore est un insecte printanier qui a déjà disparu avant que le *Delphinium* soit en fleur; la fécondation de cette plante paraît donc dépendre uniquement du Bourdon des jardins.

Les quelques explications que nous venons de donner prouvent que les Renonculacées présentent des différences remarquables au point de vue de leur adaptation pour leurs rapports avec les insectes. Le nectar est sécrété par les sépales chez certaines Pivoines; par les pétales chez le Bouton-d'or, le Pied-d'alouette, l'Hellébore, etc.; par les étamines chez la Pulsatille; par l'ovaire chez le Souci d'eau; il fait entièrement défaut chez la Clématite, l'Anémone et le Pigamon. Les couleurs brillantes de la fleur proviennent de la corolle chez le Bouton-d'or, du calice chez l'Anémone, le Souci d'eau et l'Hellébore, de la corolle et du calice à la fois chez l'Ancolie et le Pied-d'alouette, des étamines chez le Pigamon. Chez quelques espèces, le

nectar est aisément accessible ; chez certaines autres, il est situé à l'extrémité d'un long éperon. Les premières peuvent se féconder elles-mêmes ; les secondes, d'après H. Müller, ont perdu cette faculté.

## BERBÉRIDÉES.

Cette famille a peu de représentants en Europe. Le type est l'Épine-vinette. Chez l'Épine-vinette (*Ber-*

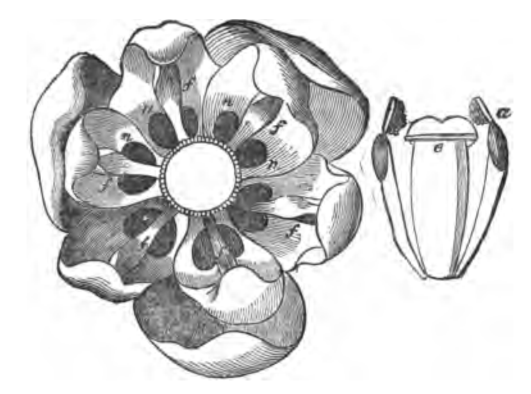


Fig. 56. Fig. 57.

Fig. 56. Fleur d'Épine-vinette, vue d'en haut.
Fig. 57. Pistil avec deux étamines, après la visite d'un insecte.

*beris vulgaris*) les étamines (fig. 56, *f*, *f*, 57, *a*) se trouvent tout près des pétales et forment un angle presque droit avec le pistil. Les glandes à nectar (*n*, *n*) sont au nombre de douze, situées par couples à la base des pétales, de sorte que le nectar occupe l'an-

gle formé par la base des étamines et celle du pistil. Le bord papillaire placé au sommet du pistil (*e*) constitue le stigmate. Il est évident que les insectes qui pénètrent dans ces fleurs doivent se couvrir de pollen et le transporter sur d'autres fleurs. Un appareil très curieux assure à la fois, chez l'Épine-vinette, le déversement du pollen sur l'insecte et la fécondation croisée. La base des étamines est très irritable; aussi, quand un insecte vient à toucher cet endroit, les étamines se relèvent brusquement, comme on le voit dans la figure 57, et viennent frapper l'insecte. Ce mouvement a pour effet, non seulement de saupoudrer, pour ainsi dire, l'insecte de pollen, mais parfois aussi de l'effrayer et de le faire partir pour transporter sur une autre fleur le pollen dont il est couvert.

## NYMPHÉACÉES.

Le Nénuphar blanc ou Lis d'eau (*Nymphæa alba*) et le Nénuphar jaune (*Nuphar luteum*) sont les deux espèces les plus connues de cette famille. Delpino affirme que le Nénuphar blanc est fécondé par les scarabées. Sprengel compare la grandeur du pistil et le nombre considérable des étamines du Nénuphar jaune, dont la fécondation est pour ainsi dire une affaire accidentelle, avec le petit pistil et les quatre étamines d'une Labiée, telle, par exemple, que le Chardon sauvage; organes qui, comme nous le verrons plus tard, sont si admirablement disposés que la fécondation de la fleur nécessite peu de pollen.

## PAPAVÉRACÉES.

Le Pavot commun est le représentant le plus connu de cette famille, bien que la Grande Chélidoine ou Eclaire se trouve aussi en grande abondance sur les routes, principalement près des villages. Le Pavot a deux sépales qui tombent dès que la fleur s'ouvre; quatre pétales ; de nombreuses étamines disposées en anneau autour d'un pistil globulaire ou ovoïde, couronné par un disque circulaire sur lequel se trouvent les stigmates qui rayonnent en partant du centre. Les fleurs ne distillent pas de nectar, mais les insectes les visitent pour y prendre du pollen. Les pétales étant peu résistantes, les insectes se posent naturellement sur le stigmate, qui leur offre un point d'appui très commode au centre des étamines ; ils apportent ainsi naturellement au stigmate le pollen d'une autre fleur.

## FUMARIACÉES.

Cette famille contient plusieurs espèces, au nombre desquelles la Fumeterre (*Fumaria*) et la Corydale (*Corydalis*). Les fleurs de la Fumeterre n'ont pas encore été étudiées avec assez de soin pour qu'on puisse en expliquer la conformation d'une façon satisfaisante. La forme et la disposition en sont très singulières. Elles sont, d'ailleurs, peu apparentes, et on

affirme que les insectes les visitent peu ; Müller croit qu'elles se fécondent elles-mêmes.

La Corydale, au contraire, a des fleurs beaucoup plus grandes, beaucoup plus remarquables, et celles de la *Corydalis cava*, tout au moins, ont perdu, dit-on, la faculté de se féconder elles-mêmes. Hildebrand a démontré (1) que ces fleurs restent absolument stériles quand on les féconde avec leur propre pollen ; comme, en outre, elles sont imparfaitement fécondes avec le pollen des autres fleurs portées par le même individu, elles ne peuvent donc être complètement fécondées qu'avec le pollen provenant d'un individu différent. Le tube de la fleur a 12 millimètres de longueur et le nectar n'occupe qu'un espace d'environ 4 à 5 millimètres; l'Abeille domestique, dont la trompe n'a que 6 millimètres de longueur, ne peut donc pas atteindre le nectar ; le Bourdon, dont la trompe a de 7 à 9 millimètres ou tout au plus 10 millimètres de longueur, peut l'atteindre, mais sans pouvoir l'enlever commodément. Le Bourdon a donc l'habitude de pratiquer une ouverture dans le tube pour se procurer le nectar, et on peut remarquer que, chez quelques plantes, presque toutes les fleurs ont été traitées de cette façon. Müller a observé que plusieurs autres espèces d'Abeilles, et principalement l'*Andrena albicans* K., l'*A. nitida* Fourc, le *Sphecodes gibbus* L., et la *Nomada fabriciana* L., profitent de l'ouverture qui a été ainsi pratiquée. En ou-

(1) *Ueber die Bestäubungs Vorrichtungen bei den Fumariaceen.*

tre, bien que l'Abeille domestique ne puisse pas atteindre le nectar, elle visite la fleur pour y prendre du pollen.

## CRUCIFÈRES.

La Giroflée, le Chou, la Bourse-à-pasteur, le Cresson, etc., appartiennent à cette famille.

Les Crucifères se distinguent aisément des autres familles en ce qu'elles ont quatre sépales, quatre pétales et six étamines. Mais les divers genres que comporte cette famille n'ont pas tous des caractères aussi tranchés et on ne peut guère les distinguer que par les différences qui existent entre les gousses et les graines. La conformation générale de la fleur est à peu près la même chez toutes les plantes de cette famille, bien que le nombre et la position des glandes à nectar soient différents chez presque toutes les espèces. La Julienne des dames (*Hesperis matronalis*) est une de ces plantes qui sont particulièrement odorantes dans la soirée. Il est donc très probable que, dans la plupart des cas, elle est fécondée par les Phalènes, bien qu'elle soit aussi visitée par des insectes diurnes, tels, par exemple, que l'Abeille domestique, les Papillons blancs (*Pieris brassicæ*, *P. rapi* et *P. napi*) l'*Halictus leucopus*, l'*Andrena albicans*, la *Volucella pellucens*, la *Rhingia rostrata*, etc.

Toutefois, bien que la couleur, le nectar et le parfum des Crucifères aient évidemment des rapports

avec les visites des insectes, cet ordre n'offre pas autant d'adaptations spécifiques que nous en rencontrerons chez d'autres groupes ; la plupart des espèces, en tout cas, semblent avoir conservé la faculté de se féconder elles-mêmes.

### RÉSÉDACÉES.

Fleurs bisexuelles, petites, verdâtres, irrégulières, parfois odorantes ; quatre à sept sépales et pétales ; de nombreuses étamines insérées sur un disque assez large. Un seul pistil portant deux ou trois stigmates.

La plante la plus connue de cette famille est le Réséda, qui comporte plusieurs espèces. Chez le Réséda commun, la moitié supérieure de la base de la fleur forme, entre les étamines et les sépales, une espèce de plateau quadrangulaire qui est d'abord jaunâtre, puis brunâtre quand la fleur se fane, et dont la surface postérieure distille du nectar. On dit que les Abeilles du genre *Prosopis* visitent tout particulièrement le Réséda.

### CISTINÉES.

Le genre le plus connu de cette famille est l'Hélianthème (*Helianthemum*), qui comporte plusieurs espèces. Les fleurs ne distillent pas de nectar. Les étamines sont nombreuses, et comme le pistil est plus

allongé que ces dernières, les insectes, en se posant sur la fleur, touchent ordinairement le pistil avant les étamines ; il en résulte nécessairement de fréquentes fécondations croisées. D'ailleurs, si pour une cause quelconque les visites des insectes se font trop attendre, la fleur est disposée de façon à se féconder presque certainement elle-même.

## VIOLARIÉES.

Cette famille ne comporte en Europe que le seul genre *Viola*, qui se divise à son tour en plusieurs espèces. Outre les charmantes fleurs que nous connaissons tous, la plupart des espèces portent des fleurs très petites, qui produisent cependant un nombre considérable de graines. Ces fleurs paraissent à la fin de la saison ; elles sont non seulement beaucoup plus petites que les autres, mais elles n'ont presque pas de pétales. La Pensée sauvage (*Viola tricolor*) est la seule espèce dont les fleurs brillantes produisent ordinairement des graines. La présence de ces deux espèces de fleurs, si complètement différentes les unes des autres, constitue un fait très intéressant. Comme les petites fleurs sont suffisantes pour reproduire l'espèce et qu'elles ont en outre l'avantage de nécessiter moins de matière pour leur production, la persistance des fleurs brillantes ne peut s'expliquer que comme un moyen d'obtenir parfois une fécondation croisée, car les petites fleurs se fécondent ordinairement elles-mêmes.

Sprengel a décrit avec soin la conformation curieuse des fleurs colorées de la Violette de chien (*Viola canina*). Les pétales sont au nombre de cinq et affectent une forme irrégulière. En effet, le pétale central constitue un éperon creux (fig. 58, *f*) dont l'en-

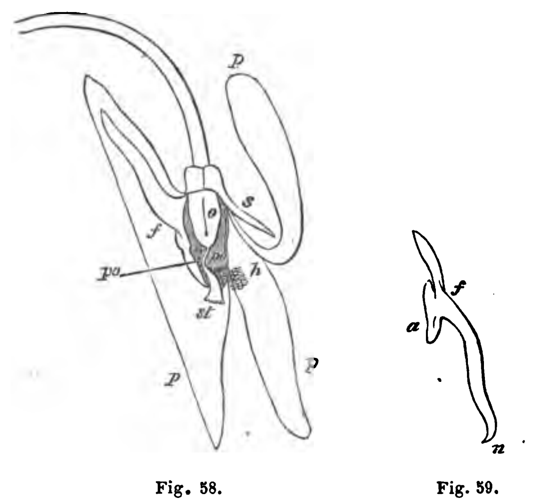



Fig. 58. Fig. 59.

Fig. 58. Coupe de la Violette de chien (*Viola canina*).
Fig. 59. Etamine de la même fleur.

trée est obstruée en partie par le stigmate, en partie par deux touffes de poils, ou plutôt de processus globulaires délicats, situés sur les deux pétales médians. Les étamines consistent en un court filet qui porte l'anthère et un appendice terminal membraneux; les deux étamines inférieures se développent aussi de façon à former un long éperon (fig. 59, *n*) qui pénètre dans le tube formé par le pétale central et dont l'ex-

trémité charnue distille du nectar. Les appendices membraneux des cinq étamines empiètent légèrement les uns sur les autres et leurs extrémités touchent le pistil, de sorte qu'ils enferment un espace vide. Le pollen diffère de celui de la plupart des autres fleurs fécondées par les insectes, en ce qu'il est plus sec et qu'il se détache plus facilement des anthères. En conséquence, quand ces dernières s'ouvrent, le pollen tombe ; or, comme la fleur est pendante, le pollen pénètre dans l'espace vide situé entre le pistil et l'extrémité membraneuse des étamines. Le pistil a une forme particulière ; la base du style, en effet, n'est pas droite comme à l'ordinaire, mais mince et courbe (fig. 57). L'extrémité élargie du pistil constitue le stigmate, *st* ; on remarque sur le stigmate plusieurs petites proéminences charnues. Il ressort évidemment de la description que nous venons de faire que, quand une Abeille visite la fleur, la tête de l'insecte se trouve en contact avec le stigmate qu'elle ébranle et elle ouvre, pour ainsi dire, la boîte contenant le pollen, qui tombe alors sur la tête de l'Abeille. L'Abeille emporte le pollen et le dépose certainement sur le stigmate de la première Violette qu'elle visite.

Sprengel, en décrivant la Violette odorante (*Viola odorata*), se pose, relativement à cette espèce, quelques questions auxquelles il répond comme nous allons l'indiquer. Il passe cependant sous silence les points les plus généraux, tels que la sécrétion du nectar, la couleur de la corolle, les lignes rayonnantes qui décorent les pétales et le parfum de la fleur.

1° Pourquoi la fleur est-elle placée à l'extrémité d'une longue tige droite, mais qui se courbe et retombe à son extrémité libre? — Afin que la fleur puisse pendre en dehors. Cette position empêche la pluie de pénétrer jusqu'au nectar, et, en second lieu, les étamines se trouvent, par ce fait, en position telle que le pollen tombe naturellement dans l'espace ménagé entre le pistil et l'extrémité des étamines. Si la fleur était redressée, le pollen tomberait dans l'espace situé entre la base des étamines et la base du pistil et ne se trouverait pas en contact avec l'Abeille.

2° Pourquoi le pollen diffère-t-il de celui de la plupart des autres fleurs fécondées par les insectes? — Chez la plupart de ces dernières, les insectes eux-mêmes se chargent de détacher le pollen des anthères; il est donc important que le pollen ne se détache pas trop facilement, car dans ce cas il serait emporté par le vent. Chez la Violette, au contraire, il est nécessaire que le pollen soit plus sec, moins solidement fixé, de façon à ce qu'il puisse tomber facilement dans l'espace situé entre les étamines et le pistil. S'il restait fixé à l'anthère, l'Abeille ne le toucherait pas et la fleur ne serait pas fécondée.

3° Pourquoi la base du style est-elle si mince? — Afin que l'Abeille puisse plus facilement courber le pistil.

4° Pourquoi la base du style est-elle recourbée? — Pour la même raison. Le résultat de cette courbure est que le pistil se ploie plus facilement qu'il ne le ferait si le style était droit.

5° Enfin, pourquoi l'extrémité membraneuse du filet supérieur recouvre-t-elle les parties correspondantes des deux étamines centrales? — Parce que cette disposition permet à l'Abeille de déplacer plus facilement le pistil, et, en conséquence, de dégager plus facilement aussi le pollen que si les dispositions contraires existaient.

Chez la Pensée (*Viola tricolor*) le stigmate affecte une forme toute différente de celle qu'il revêt chez la Violette de chien. On n'a pas encore expliqué de façon satisfaisante la cause de cette différence. M. Bennett affirme que cette espèce est fécondée par les petites mouches. Il résulte, toutefois, des expériences de M. Darwin que, si l'on empêche les Abeilles de parvenir jusqu'à la fleur, elle reste comparativement stérile. Le célèbre naturaliste m'a communiqué, à ce sujet, les quelques lignes suivantes :

« J'ai recouvert, de façon à empêcher les Abeilles d'approcher, une plante magnifique de la variété cultivée. Ce pied n'a produit que dix-huit capsules, dont la plupart ne contenaient que quelques bonnes graines; plusieurs même n'en contenaient qu'une ou deux. Un autre individu semblable que je cultivais tout à côté, mais sans interposer d'obstacles, a produit cent cinq belles capsules. Les quelques capsules produites quand les insectes ne peuvent pas visiter la fleur sont probablement dues à la déformation des pétales au moment où elles se dessèchent, ainsi que Fermond et F. Müller l'ont fait remarquer. Grâce à cette dessiccation, les grains de pollen qui adhèrent

aux papilles peuvent pénétrer dans la cavité du stigmate. On affirme que la Phalène *Plusia* visite beaucoup cette fleur. Toutefois les Bourdons sont les agents les plus communs qui aident à la fécondation de la Violette. J'ai vu, cependant, à bien des reprises, des Mouches (*Rhyngia rostrata*) dont le côté inférieur du corps, la tête et les pattes étaient couverts du pollen de cette fleur, et dont elles avaient laissé la trace sur d'autres fleurs qu'elles avaient visitées, fleurs qui, au bout de quelques jours, se trouvèrent fécondées.

« Il est curieux, dans ce cas comme dans beaucoup d'autres, d'observer combien il se passe de temps avant que les fleurs soient visitées par les insectes. J'ai surveillé, pendant un été, quelques pieds de Pensées, plusieurs heures par jour pendant quinze jours, avant de voir un Bourdon à l'œuvre. Une autre fois, à la suite d'une longue attente, j'ai vu un Bourdon de couleur foncée visiter deux ou trois jours de suite presque toutes les fleurs de plusieurs pieds, et quelques jours après toutes ces fleurs se fanèrent et produisirent de belles capsules. La sécrétion du nectar semble s'opérer seulement dans certaines conditions atmosphériques ; dès que le nectar est produit, les insectes s'en aperçoivent, probablement au parfum émis par les fleurs, et ils s'empressent alors de les visiter. »

## POLYGALÉES.

Le Polygala commun (*Polygala vulgaris*) est l'espèce la plus répandue et la plus connue de cette fa-

mille (fig. 60). La structure de la fleur est curieuse; elle a été décrite par Hildebrand, mais cette description ne me semble pas absolument complète et satisfaisante. La fleur du Polygala contient cinq sépales (fig. 61, 62, *ss*) dont trois sont petits, linéaires et verdâtres; les deux autres, beaucoup plus grands, colorés comme les pétales, sont ovoïdes ou oblongs. Les pétales forment un tube, à l'intérieur duquel les étamines forment deux faisceaux distincts (fig. 62, *a*). Ce tube contient un certain nombre de poils blancs, dont l'extrémité se dirige vers la base du tube; on remarque, au sommet, deux groupes de lobes qui ressemblent à des doigts. Le pistil (fig. 62, *st*) occupe l'axe de la fleur et se termine par une dépression en forme de cuiller. Les étamines courtes, placées au-dessus de cette dépression, déversent leur pollen, après quoi elles se retirent un peu de côté. Immédiatement derrière la dépression se trouve une proéminence qui supporte un disque très visqueux : quand un insecte fourre sa trompe dans le tube, à la recherche du nectar, elle se trouve forcément en contact avec ce disque visqueux, et, devenue gluante à son tour, il emporte nécessairement du pollen, et le transporte à une autre fleur.



Fig. 60. Polygala commun.

Hildebrand affirme qu'à défaut des visites des insectes, les fleurs se fécondent elles-mêmes ; la dépression et le disque se rapprochent, en effet, l'un de l'autre, et finissent par se trouver en contact.

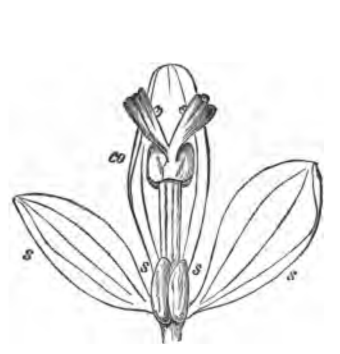



Fig. 61. Fleur du Polygala commun.

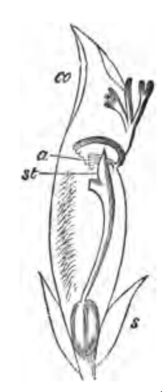



Fig. 62. Coupe de la même.

Le Polygala commun porte tantôt des fleurs bleues, tantôt des fleurs roses ; pourquoi cette différence ? C'est, en outre, une espèce variable sous d'autres rapports, au point de vue de la grandeur et des proportions des différentes feuilles, par exemple. On n'a pas encore, que je sache, expliqué de façon satisfaisante le rôle que jouent les deux procèssus en forme de doigts.

## CARYOPHYLLÉES.

Cette grande famille comporte de nombreuses espèces : *Dianthus* (OEillet sauvage), *Saponaria*, *Silene*,

*Lychnis* (fig. 51), *Sagina*, *Cherleria*, *Arenaria*, *Mœnchia*, *Holosteum*, *Cerastium*, *Stellaria* (fig. 63), *Spergularia*, *Spergula*, *Polycarpon*, etc.

Nous pouvons, à titre d'exemple, prendre, parmi les OEillets, le *Dianthus deltoïdes*. Les étamines de cette fleur sont soudées aux pétales à la base, et forment une boursouflure jaune et charnue qui distille le nectar. Le tube de la fleur est si étroit et obstrué si complètement par les étamines et le pistil, que la trompe des Lépidoptères est seule suffisamment déliée pour atteindre le nectar ; cependant, les Mouches et d'autres insectes visitent cette fleur pour se procurer du pollen. La surface supérieure de la fleur forme un disque plat, rose ou tacheté de blanc. Les étamines sont au nombre de six. Peu après l'éclosion de la fleur, cinq étamines sortent du tube, mûrissent, et leurs anthères s'ouvrent. Quand ces dernières ont déversé leur pollen, les cinq autres étamines prennent la place des premières et se comportent de la même façon.

Pendant cette période, le pistil reste caché dans le tube ; mais, dès que les anthères ont déversé la plus grande partie de leur pollen, il émerge à son tour, et deux longs stigmates se développent. Nous avons déjà parlé de ces deux phases (voir fig. 31 et 32). Dans ces conditions, il est difficile que les Papillons ne portent pas le pollen des anthères des jeunes fleurs aux stigmates des fleurs plus âgées. Les Mouches visitent aussi cette espèce pour se nourrir de son pollen, et, bien qu'elles ne puissent trouver aucun aliment chez les

fleurs dont le stigmate est développé, elles viennent cependant les visiter quelquefois, probablement par erreur, et doivent, par conséquent, contribuer à leur fécondation. Cette espèce paraît avoir perdu la faculté de se féconder elle-même.

Je me suis déjà occupé, dans le premier chapitre, de la Lychnide de nuit (*Lychnis vesper tina*) et de la Lychnide de jour (*L. diurna*). La Githage (*Lychnis githago*), comme l'OEillet, semble tout particulièrement adaptée aux visites des Papillons. Elle se rapproche de l'OEillet par l'étroitesse du tube, par la position du nectar, et en ce qu'elle est très certainement protérandrée.

La Silène enflée (*Silene inflata*) porte, selon Axell, trois sortes de fleurs : les unes n'ont que des étamines, les autres n'ont qu'un pistil ; d'autres, enfin, possèdent ces deux organes.

Chez la Stellaire (*Stellaria graminea*, fig. 63), les glandes à nectar occupent la base des cinq étamines extérieures. Les fleurs passent par trois phases distinctes : pendant la première phase, les cinq étamines extérieures arrivées à maturité s'inclinent vers le centre de la fleur ; pendant la seconde phase, les cinq étamines intérieures arrivent à maturité ; enfin les stigmates se développent pendant que les étamines se raccourcissent graduellement et se fanent ; mais, avant qu'il en soit ainsi, les stigmates se sont recourbés pour se mettre en contact avec les anthères, de sorte que, si les visites des insectes font défaut, la fleur se féconde elle-même.

La *Stellaria holostea* est une fleur plus brillante, chez laquelle les trois phases dont nous venons de parler sont plus distinctes. Cette fleur conserve encore la faculté de se féconder elle-même.



Fig. 63. *Stellaria graminea.*

Les fleurs du Mouron aux oiseaux (*Stellaria media*) sont moins brillantes ; les cinq étamines intérieures sont souvent rudimentaires, ou font même entièrement défaut ; deux des étamines extérieures n'existent parfois aussi qu'à l'état rudimentaire, bien que les glandes à nectar soient toujours présentes.

Le Céraiste ou Oreille de souris (*Cerastium arvense*) ressemble au *Stellaria holostea*, au point de vue de la position des glandes à nectar et par l'ordre de développement des étamines et du pistil. Les insectes visitent souvent cette fleur. Chez d'autres formes du

même genre, comme, par exemple, chez le *C. semidecandrum* que Bentham regarde comme une variété du Céraiste commun ou Mouron d'alouette (*C. vulgatum*), les fleurs sont moins brillantes et elles sont, en conséquence, moins fréquentées par les insectes ; la priorité de la maturité des étamines est moins tranchée et les fleurs se fécondent plus souvent elles-mêmes. Les étamines intérieures, qui ne produisent pas de nectar et qui font souvent défaut chez la *Stellaria minor*, sont toujours rudimentaires chez cette espèce, selon Müller, tandis que Bentham soutient qu'elles sont souvent présentes au grand complet. Ces deux observateurs sont si soigneux, qu'il faut attribuer ces affirmations contraires à une différence probable, sous ce rapport, entre l'espèce anglaise et l'espèce allemande.

Les Caryophyllées constituent donc une famille très variée et très intéressante. En règle générale, la fleur est d'autant plus dichogame qu'elle est plus brillante ; par contre, plus les fleurs sont petites, moins les visites des insectes sont fréquentes, et plus grandes sont les chances pour que la fleur se féconde elle-même. Cette famille nous offre aussi une série intéressante commençant par des espèces à fleurs ouvertes, dont le miel est accessible même aux scarabées et aux mouches à langue courte ; puis des espèces adaptées aux visites de certaines Mouches (*Rhyngia*) et aux Abeilles, pour se terminer enfin par le *Dianthus*, la *Saponaria* et le *Lychnis githago*, dont le nectar est accessible aux Lépidoptères seuls.

## HYPÉRICINÉES.

L'Hypericon est le genre le plus commun de cette famille; ce genre se subdivise en un assez grand nombre d'espèces. Les étamines sont réunies en faisceau; les styles, ordinairement au nombre de trois, alternent avec les faisceaux d'étamines. Chez l'Hypericon à larges fleurs (*Hypericum calycinum*), les styles sont cependant au nombre de cinq et s'élèvent au-dessus des étamines. Le Millepertuis (*Hypericum perforatum*) est ainsi nommé parce que ses feuilles offrent une multitude de petits points translucides ; plusieurs espèces ont les sépales bordés de glandes noires ou rouges. Les fleurs appartenant à ce genre sont ordinairement très remarquables; elles sont jaune brillant et se réunissent en grappes. Ces fleurs ne distillent pas de nectar ; elles n'en sont pas moins visitées par les insectes, qui viennent y chercher du pollen et peut-être aussi du nectar, mais en vain. Dans ces conditions, la fécondation croisée doit presque être la règle générale, bien que probablement ces fleurs se fécondent souvent elles-mêmes.

## LINÉES.

Cette famille contient deux genres principaux, le *Linum* et le *Radiola*. Le premier est bien connu sous le nom de Lin; le second est une petite plante an-

nuelle, droite, qui croît sur les bruyères et dans les endroits sablonneux. Le genre *Linum* contient cinq espèces principales, qui diffèrent considérablement, au point de vue de la grandeur des fleurs, depuis la belle fleur bleue du Lin commun jusqu'à la petite fleur du Lin cathartique, dont les pétales ne sont guère plus longs que le calice, et qui, cependant, distillent du nectar à l'aide de cinq petites glandes situées à l'extérieur des cinq étamines et près de leur base. Cette fleur, en dépit de sa petitesse, est donc fréquemment visitée par les insectes, bien que, en leur absence, elle puisse se féconder elle-même. Les observations faites jusqu'à présent semblent prouver que, malgré la différence qui existe dans la grandeur des fleurs du Lin commun (*Linum usitatissimum*) et celles du Lin cathartique (*Linum catharticum*), ces deux espèces ont une conformation analogue et peuvent se féconder elles-mêmes.

M. Darwin a démontré (1), au contraire, que le Lin à grandes fleurs cramoisies présente deux formes, qui se trouvent en nombre à peu près égal, et qui diffèrent peu au point de vue de la conformation, mais beaucoup au point de vue de la fonction. Chez l'une des formes, la colonne formée par les styles soudés les uns aux autres et par les stigmates courts, n'a à peu près que la moitié de la longueur du pistil de la forme à long style. Les stigmates de la forme à style court s'écartent beaucoup les uns des

(1) *Journ. Linn. Soc.*, février 1863.

autres et passent entre les filets des étamines, ce qui leur permet de pénétrer dans le tube de la corolle; tandis que, chez la forme à long style, les stigmates allongés se tiennent presque droits et alternent avec les anthères.

M. Darwin a démontré, par une série d'expériences faites avec soin, que cette dernière espèce reste presque complètement stérile quand on la féconde avec son propre pollen. Il a placé, à plusieurs reprises, du pollen pris sur les fleurs de l'espèce à long style, sur les stigmates des fleurs de la même espèce, et du pollen pris sur des fleurs à style court, sur les stigmates de fleurs de la même espèce, mais sans obtenir aucun résultat. Si l'on place, au contraire, le pollen d'une fleur à long style sur le stigmate d'une fleur à style court, ou *vice versa*, on obtient des graines en abondance. En un mot, le pollen du Lin à grandes fleurs se comporte, vis-à-vis des stigmates de toutes les fleurs de la même forme, comme celui d'une espèce distincte, appartenant au même genre, ou même comme celui d'une espèce appartenant à un genre différent.

Le *Linum perenne* est aussi dimorphe et la différence entre les deux formes est encore plus remarquable.

## MALVACÉES.

Cette famille contient trois espèces principales : *Lavatera*, *Althæa* et *Malva*, qui présentent respectivement deux ou trois formes spécifiques. J'ai déjà, dans le

premier chapitre, appelé l'attention sur la conformation de la Mauve, en m'occupant surtout des différences qui existent entre la petite et la grande Mauve (*Malva sylvestris*, fig. 44 et 46, et *M. rotundifolia*, fig. 45 et 47). Les glandes à nectar sont au nombre de cinq, situées à la base de la fleur. La conformation générale de l'*Althœa* et de la *Lavatera* est, dit-on, identique à celle de la *Malva*.

### TILIACÉES.

Cette famille est représentée, en Europe, par le Tilleul (*Tilia europœa*). Les fleurs de cet arbre sont très-jolies, et attirent beaucoup les Abeilles. L'abondance des fleurs et la grandeur de l'arbre rendent toute coloration inutile. Les sépales distillent le nectar, qui est accessible même aux insectes à lèvres courtes ; les fleurs sont pendantes, ce qui protége le nectar contre la pluie. Les étamines sont nombreuses; mais, comme Hildebrand l'a fait remarquer, elles déversent leur pollen avant que le stigmate soit arrivé à maturité, et, en conséquence, la fleur ne peut se féconder elle-même. Les visites des insectes sont très nombreuses ; cependant, dans le nord de l'Europe, le tilleul produit rarement des graines qui arrivent à maturité.

### GÉRANIACÉES.

Le genre *Geranium* présente un intérêt tout particulier au point de vue du sujet qui nous occupe,

parce que, comme nous le dit Sprengel, les poils de la corolle du *Geranium sylvaticum* attirèrent son attention et lui firent entreprendre les recherches qu'il a si bien résumées dans son intéressant ouvrage.

Les fleurs des diverses espèces de Géraniums diffèrent considérablement au point de vue de la grandeur. Les espèces à grandes fleurs, telles que le *G. sanguineum*, le *G. phæum*, le *G. pratense* (fig. 41 et 43) et le *G. sylvaticum* sont vivaces ; les espèces à petites fleurs sont annuelles on bisannuelles.

Sprengel regarde comme le type des espèces à grandes fleurs le *Geranium palustre*, dont se rapprochent étroitement le *G. pratense*, le *G. sylvaticum* et le *G. sanguineum*. Les glandes à nectar sont au nombre de cinq ; elles sont situées près de la base extérieure des étamines extérieures. Des rangées de poils, disposées au-dessus de ces glandes, les protégent contre la pluie.

Les étamines sont au nombre de dix, dont cinq sont plus longues que les cinq autres ; le pistil se termine par cinq lobes, dont la surface supérieure constitue les stigmates. La fleur s'ouvre toute grande pendant le jour ; pendant la nuit, au contraire, elle se ferme à moitié et s'incline vers la terre. Les pétales sont ornés de lignes purpurines, qui se dirigent vers les glandes à nectar et qui servent certainement de guide aux insectes. Au moment de l'éclosion de la fleur (fig. 42), le stigmate n'est pas arrivé à maturité, et les cinq lobes sont soudés les uns aux autres

(fig. 42, *b*), de sorte que les stigmates ne sont pas exposés. Ces lobes ne se séparent (fig. 43) et ne sont, par conséquent, susceptibles de fécondation qu'après que toutes les anthères ont déversé leur pollen. La fleur, en un mot, passe donc par trois phases distinctes : les cinq étamines extérieures se développent et déversent leur pollen ; puis les cinq étamines intérieures en font autant ; puis, enfin, quand tout le pollen est tombé, les stigmates se développent et arrivent à maturité. La fleur ne peut donc se féconder elle-même.

D'autre part, chez les espèces à petites fleurs, les stigmates atteignent leur maturité avant que les étamines aient déversé tout leur pollen. Il en résulte que les visites des insectes leur sont moins nécessaires, et c'est probablement là la cause de la petitesse des fleurs. Il existe une autre différence sur laquelle il convient d'insister. L'Herbe à Robert (*G. Robertianum*) ne possède pas les rangées de poils qui, chez le *G. sylvaticum*, défendent le nectar contre la pluie ; les pétales, au contraire, sont absolument glabres chez cette espèce. Cette différence semble causée par la forme de la fleur, qui est moins ouverte que celle du *G. sylvaticum*. Elle constitue, en effet, un tube distinct, dont l'entrée est suffisamment protégée contre la pluie par les étamines et le pistil.

Les espèces à petites fleurs ont, en outre, de nombreuses différences : ainsi le *G. molle* et le *G. pusillum*, qui paraissent d'abord très semblables et que l'on confond sans doute quelquefois, diffèrent cependant d'une

façon remarquable. Au moment de l'éclosion de la fleur du *G. molle*, le pistil n'est pas arrivé à maturité et les stigmates sont soudés les uns aux autres. Les anthères extérieures commencent alors à s'ouvrir l'une après l'autre, de sorte que, pendant quelque temps, la fleur est uniquement mâle. Toutefois, avant que les cinq premières anthères aient fini de déverser leur pollen, les stigmates parviennent à la maturité et se développent complètement, de sorte que, pendant la seconde période, la fleur est à la fois mâle et femelle.

Chez le *G. pusillum*, au contraire, les stigmates sont arrivés à maturité et complètement développés au moment de l'éclosion de la fleur ; mais les anthères ne sont pas encore arrivées à maturité ; il en résulte que la fleur est absolument femelle, et ne peut être fécondée que par le pollen d'une fleur plus âgée. Bientôt, toutefois, les anthères des cinq étamines extérieures mûrissent et s'ouvrent, de sorte que la fleur devient à la fois mâle et femelle. Il importe de noter une autre différence remarquable : c'est que, chez le *G. pusillum*, de même que chez l'*Erodium*, genre voisin, les cinq étamines intérieures ne produisent pas de pollen; ces étamines restent rudimentaires. Chez le dernier genre, les étamines mûrissent avant le stigmate ; cependant, la fleur peut se féconder elle-même si les visites des insectes se font trop attendre.

C'est aussi à cette famille qu'appartient la Capucine commune (*Tropæolum*) de nos jardins. Chez cette

fleur, le nectar est contenu dans un long éperon. La fleur traverse trois phases bien distinctes (fig. 64-66) :

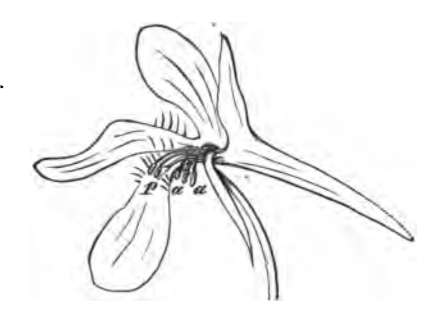



Fig. 64. Capucine à feuilles larges *(Tropæolum major)*. Jeune fleur ; ni les anthères ni les stigmates ne sont encore parvenus à maturité.

au moment de l'éclosion de la fleur (voir fig. 64), les anthères (*a*) ne sont pas encore arrivées à maturité,




Fig. 65. Capucine. Fleur dans le second état. Quelques anthères sont parvenues à maturité et se sont redressées à l'entrée de l'éperon.

et le pistil (*p*), qui n'est pas encore complètement développé, est très court ; bientôt une des anthères mûrit, s'ouvre et se redresse, comme on le voit dans la

figure 65, *aa*, de façon à se placer immédiatement en face de l'ouverture du tube ; en conséquence, un Bourdon, ou tout autre insecte de taille analogue, qui visite la plante pour y chercher du nectar, ne peut faire autrement que de se frotter contre l'anthère et d'enlever le pollen avec sa poitrine ; les autres font de même chacune à leur tour. Chez plusieurs fleurs, que j'ai exami-




Fig. 66. Capucine. Fleur dans le troisième état. Toutes les anthères ont déversé leur pollen ; le pistil est redressé et s'est placé en face de l'ouverture de l'éperon.

nées avec soin, ce mouvement des anthères a occupé de trois à sept jours, laps de temps suffisant pour que toutes les étamines arrivent à maturité ; ensuite, les anthères tombent, et les filets pendent, comme on le voit dans la figure 66, de façon à ne pas obstruer le passage. Pendant ce temps, le pistil s'est graduellement allongé, et il prend alors la place que chacune des étamines a successivement occupée. Il en résulte qu'une Abeille, ou tout autre insecte, à la recherche du nectar,

qui a commencé par visiter une fleur plus jeune et s'est ainsi couverte de pollen, ne peut guère faire autrement que de le déposer sur le stigmate. On observera que les lignes qui ornent la fleur indiquent, comme à l'ordinaire, l'endroit où se trouve le nectar. Les trois pétales ordinaires portent un certain nombre de processus lancéolés, qui, d'après Sprengel, sont destinés à empêcher la pluie de pénétrer dans le tube, mais qui servent peut-être aussi de guide aux insectes et les forcent à se frotter contre les anthères ou contre le stigmate. Le calice, qui, étant donnée la position de la fleur, est presque aussi exposé à la vue que la corolle, affecte la même couleur que les pétales.

La petite Oseille (*Oxalis acetosella*) est une des espèces qui produit des fleurs clistogames ; c'est Michelet qui le premier, je crois, a observé ce fait (1).

Hildebrand a démontré que certaines espèces d'*Oxalis* sont dimorphes ; mais il n'en est pas de même pour toutes, et nous verrons plus tard que quelques espèces ont des dispositions très curieuses.

L'*Impatiens noli me tangere* produit aussi des fleurs clistogames. Les capsules qui contiennent les graines éclatent au moindre attouchement dès qu'elles sont arrivées à maturité.

(1) *Bull. Soc. Bot. de France*, 1860, p. 465.

## CHAPITRE IV.

### CALICIFLORES.

Cette sous-classe contient les Dicotylédones dont le périanthe est double, les pétales séparées et les étamines pérygines ou épygines.

### CÉLASTRINÉES.

Cet ordre contient une espèce bien connue : le Fusain commun (*Evonymus europœus*) ; les fleurs distillent du nectar et sont visitées par les Diptères (mouches) et les Hyménoptères, mais principalement par les premiers.

### RHAMNÉES.

La Vigne et le Lierre de Virginie appartiennent à cet ordre. En Angleterre, il n'est représenté que par un seul genre, le Nerprun (*Rhamnus*), qui contient deux espèces : le Nerprun cathartique (*Rhamnus catharticus*) et la Bourdaine (*Rhamnus frangula*). Les deux espèces diffèrent sensiblement.

Chez la Bourdaine, les sépales, les pétales et les étamines sont au nombre de cinq ; les pétales sont très petits. Les étamines s'ouvrent avant que le stigmate

soit complètement développé, et probablement même avant qu'il puisse être fécondé. Le pistil est au centre, et les insectes qui visitent la fleur pour y chercher du nectar touchent nécessairement les étamines avec un côté de leur trompe et le pistil avec l'autre. Ils doivent donc transporter le pollen d'une fleur à une autre. Toutefois, en l'absence des insectes, la Bourdaine est capable de se féconder elle-même.

Chez le Nerprun cathartique, au contraire, les fleurs ont quatre pétales et sont dioïques ; les fleurs mâles contiennent un pistil rudimentaire, et les fleurs femelles portent de petites étamines. Chacune des fleurs est très petite en elle-même, mais elles son réunies en grappes, ce qui les rend très apparentes ; les fleurs de la Bourdaine sont disposées par bouquets de deux ou trois.

Darwin a démontré que le *Rhamnus lanceolatus* est une plante dioïque.

## LÉGUMINEUSES.

Cet ordre est très étendu et contient un grand nombre d'espèces, au nombre desquelles on peut citer le Pois, la Vesce, le Genêt, le Trèfle, l'Ajonc, etc.

Il est probable que toutes les fleurs qui ont une corolle irrégulière sont fécondées par les insectes ; cette irrégularité oblige les insectes à se placer dans une certaine position pour pénétrer dans le nectaire, ce qui constitue un avantage pour la plante. Dans

le groupe qui nous occupe, les insectes, en se posant sur une certaine partie de la fleur, produisent, dans bien des cas, par leur propre poids, des effets mécaniques qui ont pour résultat de transférer le pollen sur le corps de l'insecte; celui-ci le porte ainsi d'une fleur à une autre. La corolle, chez les Légumineuses,

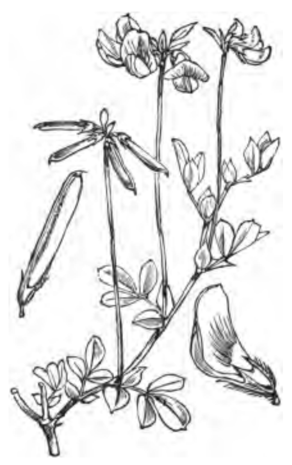


Fig. 67. Lotier *(Lotus corniculatus)*.

se compose de cinq pétales : un pétale supérieur, appelé ordinairement *étendard;* deux pétales latéraux ou *ailes*, et deux pétales inférieurs, soudés par les bords, de façon à constituer un organe en forme de bateau, et qui, pour cette raison, a reçu le nom de *carène*.

Les bases des étamines se réunissent pour former un tube creux (fig. 71 et 72, *t*), dont les parois intérieures distillent du nectar chez quelques es-

pèces, mais non pas chez toutes. Chez les espèces qui

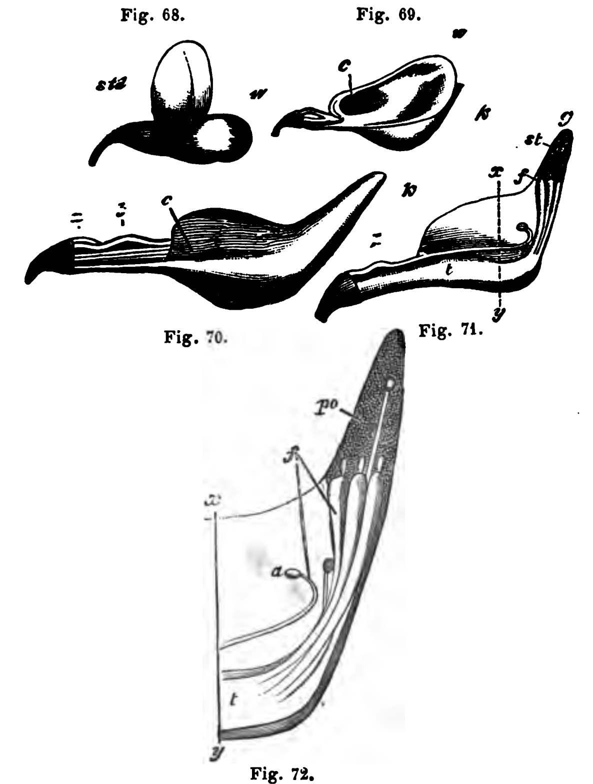



Fig. 68. Fleur du Lotier *(Lotus corniculatus)* vue de face et de côté.— Fig. 69. La même, après enlèvement de l'étendard. — Fig. 70. La même après enlèvement de l'étendard et des ailes. — Fig. 71. La même, après enlèvement d'un côté de la carène. — Fig. 72. Extrémité de la figure 71, considérablement grossie : *e*, entrée du nectaire ; *a'*, étamine libre ; *c*, endroit où les ailes s'attachent à la carène ; *f'*, extrémité étendue des étamines ; *f*, filaments des étamines ; *g*, extrémité de la carène ; *po*, pollen ; *st*, stigmate.

distillent du nectar, chez le Lotier, par exemple,

une étamine se détache ou s'atrophie, de façon à laisser un espace à travers lequel les Abeilles puissent introduire leur trompe dans le tube. Chez les espèces qui ne distillent pas de nectar, cette disposition est inutile et les étamines sont complètement développées et soudées les unes aux autres.

Chez le Lotier commun (*Lotus corniculatus*), les anthères éclatent et déversent leur pollen avant que la fleur s'ouvre et avant même que les pétales aient atteint leur développement complet. A ce moment, les dix étamines forment deux groupes, cinq d'entre elles étant plus longues que les autres ; mais, quand la fleur s'ouvre, les étamines ont toutes la même longueur, bien que l'extrémité des cinq étamines extérieures soit un peu gonflée, différence qui s'accentue davantage encore un peu plus tard. L'extrémité pointue de la carène est alors remplie par une masse de pollen (fig. 71 et 72, *po*), tandis que les anthères, débarrassées de leur contenu, commencent à se faner. Les extrémités libres des cinq étamines continuent, toutefois, à augmenter en grosseur, de sorte qu'avec la masse de pollen elles remplissent complètement les cavités de la carène. Quand la fleur s'ouvre, le pistil, les étamines et le pollen occupent la position indiquée dans les figures 71 et 72.

Les cinq étamines intérieures deviennent inutiles dès qu'elles ont déversé leur pollen ; elles se dessèchent donc et retombent dans la partie la plus large de la carène. Les cinq étamines extérieures, au contraire (fig. 71, *e*), qui ont encore un rôle important à jouer,

se placent derrière la masse de pollen et la maintiennent à la place qu'elle occupe.

Les insectes ne se posent ordinairement pas sur la carène; ils préfèrent se poser sur les ailes, qui leur offrent un point d'appui plus commode. Mais ces deux organes sont disposés de façon telle que, lorsqu'une abeille se pose sur les ailes, elle pèse en même temps sur la carène, reliée qu'est cette dernière aux ailes par une articulation affectant la forme d'une dépression, dans laquelle vient jouer une petite projection, comme on peut le voir dans les figures 69 et 70, *c*. Il en résulte qu'une partie du pollen et l'extrémité du pistil sortent par la pointe de la carène et viennent s'appuyer contre le corselet de l'Abeille ; le départ de celle-ci, en faisant disparaître la pression, rend à la fleur toute son élasticité, et les divers organes reprennent immédiatement leur position naturelle. Ces dispositions constituent un avantage évident pour la plante, car elles obvient à la perte inutile du pollen. La soudure des étamines à la base concourt probablement au même but, comme l'a suggéré Sprengel. Les dispositions évidemment prises, dans ces fleurs, pour faciliter les visites des insectes nous autorisent à conclure que ces visites ont pour la plante une importance considérable.

Le Pois de senteur (fig. 73 et 74) ayant une fleur plus grosse, on peut observer plus facilement encore le jeu de ces divers organes. La figure 73 représente la fleur dans la position naturelle. Si l'on prend entre le doigt et le pouce les extrémités des deux ailes et qu'on les tire par en bas, pour imiter la pression d'un insecte

qui vient de se poser sur les ailes, la carène suit le mouvement des ailes, en découvrant en partie le pistil et les étamines, comme on le voit dans la figure 74. Dès que la pression cesse, la fleur reprend sa position naturelle.

La structure générale de la fleur du Trèfle blanc ou Trèfle rampant (*Trifolium repens*) se rapproche beaucoup de celle du Lotier, mais elle est un peu plus

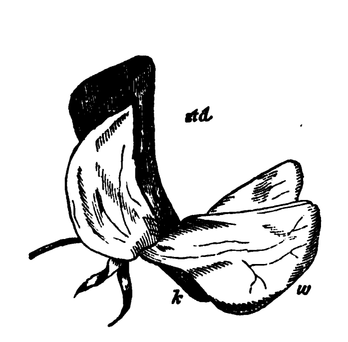



Fig. 73.
Fleur du Pois de senteur.
Position naturelle.

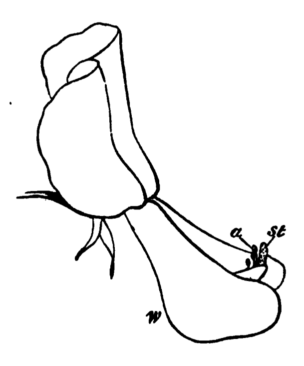



Fig. 74.
La même fleur, mais les ailes sont abaissées, ce qui laisse apercevoir le pistil et les étamines.

simple. Les ailes sont complètement soudées à la carène en un point. Les fleurs du Trèfle des prés (*Trifolium pratense*) sont plus longues, et seules les Abeilles, qui ont une trompe très allongée, peuvent atteindre le nectar qu'elles contiennent. Toutefois, le Bourdon (*Bombus terrestris*), comme nous avons déjà eu si souvent l'occasion de le faire remarquer à propos d'autres fleurs, parvient à se procurer ce nec-

tar en pratiquant une ouverture dans le côté de la fleur. Darwin affirme que cette espèce n'est fécondée que par l'entremise des Bourdons, mais Delpino combat cette assertion. Le *Trifolium subterraneum* porte, outre les fleurs ordinaires, des petites fleurs clistogames (1).

L'Anthyllide vulnéraire (*Anthyllis vulneraria*) se rapproche aussi du Lotier par ses caractères généraux. Toutefois, le tube de la fleur est allongé, et, en conséquence, les abeilles à longue trompe visitent seules cette espèce. Le pistil, chez les jeunes fleurs, se trouve dans la carène et, par conséquent, en contact avec le pollen ; mais H. Müller a observé que le stigmate est sec et que le pollen n'y adhère pas. Un peu plus tard, quand la plus grande partie ou la totalité du pollen a disparu, le stigmate devient gluant, et le pollen s'y attache alors solidement.

Les caractères de l'Ononis sont à peu près analogues. On peut remarquer, toutefois, plusieurs différences importantes. L'Ononis ne distille pas de nectar et, en conséquence, il n'est pas utile que l'étamine supérieure soit séparée ; elle est donc unie aux autres. En outre, toutes les étamines de l'Ononis s'épaississent à leur extrémité, les étamines extérieures bien plus que les étamines intérieures. Ces dernières, par contre, produisent beaucoup plus de pollen que les autres, différence de fonction qui s'accentue davantage encore chez les Lupins.

(1) *Mohl. bot. Zeits.*, 1863.

L'Ononis est exclusivement fécondé par les abeilles. H. Müller a observé à bien des reprises des bourdons qui se plaçaient sur la fleur pour y chercher inutilement du nectar.

Le Sainfoin cultivé ou Esparcette (*Onobrychis sativa*) a une conformation analogue à celle du Trèfle blanc; toutefois, les ailes sont beaucoup plus petites et paraissent destinées uniquement à empêcher les insectes d'atteindre le nectar en se plaçant sur le côté de la fleur, ou, tout au moins, à leur rendre l'opération plus difficile. Les fleurs du Sainfoin sont assez brillantes, et, comme les insectes pourvus d'une trompe courte peuvent facilement atteindre le nectar, ils rendent de fréquentes visites à cette espèce. Arrivé à maturité, le stigmate dépasse d'un demi-millimètre l'extrémité de la carène. Müller affirme que cette fleur a perdu la faculté de se féconder elle-même.

Les dix anthères du Genêt des teinturiers ou Herbe à jaunir (*Genista tinctoria*) forment deux rangées distinctes. Alors que la fleur est encore en bouton, les quatre anthères supérieures de la rangée extérieure sont déjà sur le point de s'ouvrir, tandis que les anthères de la rangée intérieure sont encore loin d'être parvenues à leur développement complet. Les quatre anthères de la rangée extérieure s'ouvrent et déversent leur pollen sur l'apex de la carène, après quoi elles se flétrissent. Bien que la cinquième anthère de la même rangée ait atteint son développement complet, elle reste fermée. Cette dernière anthère s'ouvre en même temps que celles

de la rangée intérieure, et le pollen qu'elles produisent va se loger à l'extrémité de la carène, entre les anthères et le stigmate, comme chez le Lotier. Nous avons vu que, chez ce dernier, la carène reprend sa position naturelle dès que la fleur n'a plus à supporter le poids de l'insecte et que, par suite de ce mouvement, les étamines et le pistil se trouvent de

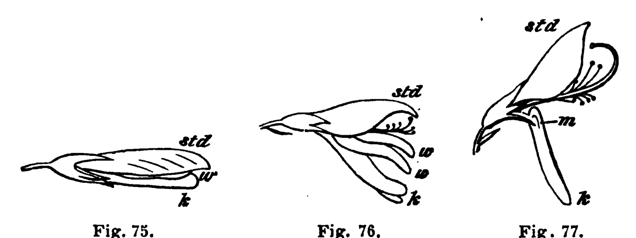



Fig. 75. Fig. 76. Fig. 77.

Fig. 75. Fleur non éclose du Genêt des teinturiers. — Fig. 76, 77. Fleurs écloses. *std*, étendard; *w*, aile; *k*, carène ; *m*, projection sur la carène.

nouveau renfermés dans une sorte de gaîne ; chez le Genêt des teinturiers, au contraire, la fleur s'ouvre une fois pour toutes. La carène de cette fleur est d'abord disposée presque parallèlement à l'étendard (fig. 75). La carène est retenue dans cette position par l'union de ses bords supérieurs; elle renferme et retient le pistil recourbé, qui presse contre les bords comme le ferait un ressort. Les côtés de la carène portent près de la base un lobe faisant projection (fig. 77, *m*), qui s'encastre dans la partie correspondante de l'aile. Quand un insecte vient se poser sur la fleur et cherche à l'ouvrir pour y chercher du pollen, ce mouvement, joint au poids de son corps, détache la carène, qui se rejette en arrière; l'extré-

mité recourbée du pistil, mise en liberté, se détend brusquement et se dresse en l'air (fig. 76 et 77) ; en même temps le pollen se déverse en pluie. Les fleurs, dit-on, ne peuvent s'ouvrir qu'à condition d'être visitées par les insectes (1).

Le Genêt des teinturiers ne contient pas de nectar ; il reçoit cependant les visites de nombreux insectes qui ne consomment pas de pollen.

Les caractères principaux des fleurs de l'Ajonc d'Europe ou Genêt épineux (*Ulex europæus*) sont identiques à ceux des espèces précédentes. Toutefois, le calice est coloré et plus grand ; les ailes, proportionnellement plus grandes, dépassent la carène. La base des ailes s'encastre aussi dans la carène et sous le poids d'un insecte la fleur s'ouvre, en se détendant comme un ressort.

Le Faux Ebénier (*Laburnum*) présente des dispositions plus curieuses encore. Une rangée de poils, plantés très dru, entoure l'extrémité du pistil et le protège contre son propre pollen. Toutefois, quand le pistil est assez développé pour atteindre l'extrémité même de la carène, ces poils se dessèchent et s'écartent ; le pistil, libre désormais, se trouve nécessairement en contact avec le corselet des abeilles qui viennent se poser sur la fleur.

La fleur du Genêt à balais ou Genêt proprement dit (*Sarothamnus scoparius*) s'ouvre aussi par une brusque détente. Toutefois, si l'abeille se pose sur une

(1) Henslow, *Journ. Linn. Soc.*, vol. X, p. 468.

fleur nouvellement éclose, les étamines courtes sortent seules et couvrent de pollen le corselet de l'insecte. Si, au contraire, la fleur est plus âgée d'un jour ou deux, le pistil et les étamines longues se détendent comme un ressort et les poils du pistil déposent du pollen sur le dos de l'insecte. Puis, le pistil se développe graduellement de façon à ce que le stigmate se place à la hauteur des anthères des étamines courtes, la face tournée en l'air. Dans cette position, il se trouve en contact avec le corselet de l'abeille qui se pose sur la fleur. « Ainsi, dit M. Darwin, la surface inférieure et la surface supérieure du corps de l'abeille sont recouvertes de pollen qu'elles transportent forcément au stigmate, à quelque degré de développement que ce dernier puisse être arrivé. »

Les fleurs de la Luzerne cultivée (*Medicago sativa*) s'ouvrent, une fois pour toutes, comme celles du Genêt des teinturiers et celles du Genêt à balais, mais les étamines supérieures seules sont douées d'élasticité. L'union des bords supérieurs de la carène est la cause et le siège de la résistance chez les variétés de Genêts dont nous venons de parler ; ces bords sont aussi réunis chez la Luzerne, mais chez cette dernière aucune explosion n'a lieu si on vient à les séparer ; la fleur est encore tenue fermée par quatre processus dont deux se dirigent en avant et deux en arrière. Ces processus sont si admirablement agencés, si parfaitement adaptés l'un à l'autre, que le bourdon peut, à l'aide de sa trompe, les séparer et ouvrir la fleur ; Henslow affirme, toutefois, que l'abeille domestique ne peut

y parvenir (1). Hildebrand a observé qu'en l'absence des insectes cette fleur se féconde elle-même. L'élasticité de la fleur est beaucoup moindre chez la Minette ou Lupuline (*Medicago lupulina*) que chez la Luzerne cultivée (*M. sativa*). La Luzerne distille du nectar.

Les étamines et le pistil font irruption hors de la carène quand une cause quelconque vient à provoquer l'ouverture de cette dernière chez les Légumineuses que nous avons étudiées jusqu'à présent. Il n'en est pas de même chez la Gesse (*Lathyrus*). Chez la Gesse commune ou Pois des champs (*L. pratensis*), par exemple, les étamines ne sortent pas de la carène, mais le pistil est pourvu de poils disposés en brosse qui poussent le pollen devant eux.

Farrer a décrit (2) le Haricot ordinaire ou à rames (*Phaseolus communis*), dont la carène, ainsi que les étamines et le pistil, sont disposés en spirales. Les étamines sont faibles et ne sortent jamais de la carène ; le pistil, au contraire, est gros, fort et très élastique. Le stigmate dans la position naturelle est de niveau avec l'ouverture de la carène ; l'extrémité du style renfermé dans le tube est garnie de poils très fins. Quand l'abeille se pose sur la fleur et y insère sa trompe pour atteindre le nectar, le stigmate se trouve en contact avec la base de la trompe et enlève le pollen qui peut y adhérer. Mais, à mesure que l'abeille fait des efforts pour parvenir jusqu'au nectar et pèse en conséquence davantage sur la fleur, le pistil sort de la

(1) *Linn. Journ.*, 1866, p. 328.
(2) *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 1868, p. 255.

carène ; le stigmate se détourne alors pour ne plus se trouver en contact avec l'insecte, et les poils du pistil, qui ont, pour ainsi dire, brossé les anthères en passant devant elles, sont couverts de pollen gluant qu'ils viennent déposer sur la tête de l'abeille et sur la base de la trompe, pollen que celle-ci va déposer à son tour sur le stigmate de la première fleur qu'elle visite.

Le Pois commun (*Pisum sativum*) n'est pas, dit-on, parfaitement adapté aux abeilles de l'Angleterre ; sa conformation est plus en rapport avec les grosses espèces méridionales.

Chez la Vesce multiflore (*Vicia cracca*), chaque aile de la fleur tient par deux points à la carène. Bien que toutes les parties de la fleur s'emboîtent admirablement les unes dans les autres, elle est cependant si petite que la plupart des abeilles peuvent lui enlever du nectar ; elle est en même temps si brillante qu'elle reçoit de nombreuses visites. Les différentes parties de cette fleur sont élastiques et sont disposées de façon à reprendre leur position primitive quand l'insecte cesse de peser sur elles.

Les caractères généraux de la Vesce des haies (*Vicia sepium*) concordent avec ceux de la Vesce multiflore, bien que la disposition des poils qui recouvrent le pistil soit toute différente. Quoi qu'il en soit, cette fleur reçoit beaucoup moins de visites, car sa grandeur et certaines autres différences qu'il serait inutile d'indiquer ici, écartent les mouches, les Lépidoptères et les petites abeilles. Le bourdon commun lui-même (*Bombus terrestris*) n'essaye pas de

sucer le nectar ; il perce, pour y arriver, un trou dans le côté de la fleur. Chez la Fève (*Vicia faba*), le nectar est plus accessible, car les ailes et la carène sont moins solidement unies ; en outre, la fleur est moins élastique et, dès qu'elle est ouverte, elle ne reprend plus sa forme primitive.

Il résulte de ces faits que toutes les Légumineuses sont disposées de façon à être fécondées par les abeilles, et on peut, avec Delpino, diviser les fleurs de cette famille en quatre groupes :

1° Celles chez lesquelles la pression exercée par l'abeille fait sortir, pour ainsi dire, une certaine quantité de pollen ; la fleur reprend sa forme primitive dès que la pression a cessé (*Lotus*, *Anthyllis*, *Ononis* et *Lupinus*) ;

2° Celles chez lesquelles la pression exercée fait sortir non seulement le pollen, mais aussi quelques-unes des étamines ; la fleur reprend sa forme primitive dès que la pression a cessé (*Melilotus*, *Trifolium*, *Onobrychis*) ;

3° Celles chez lesquelles la moindre pression fait éclater la fleur et projeter le pollen (*Medicago*, *Genista*, *Sarothamnus*) ;

4° Celles chez lesquelles la pression de l'abeille met en mouvement le pistil couvert de poils disposés en brosse, qui balayent, pour ainsi dire, le pollen (*Lathyrus*, *Vicia*, *Pisum*, *Phaseolus*).

Certaines espèces de *Phaseolus*, d'*Onobrychis* et de *Sarothamnus* semblent avoir perdu le pouvoir de se féconder elles-mêmes ; cette faculté semble très dimi-

nuée chez d'autres espèces, le *Trifolium repens* et la *Vicia faba* par exemple.

### ROSACÉES.

Cet ordre contient un grand nombre de genres parmi lesquels on remarque le Cerisier (*Prunus*), la Spirée (*Spiræa*), la Benoîte (*Geum*), le Fraisier (*Fragaria*), la Potentille (*Potentilla*), la Ronce, la Mûre, etc. (*Rubus*).

Les diverses espèces de *Prunus* diffèrent quelque peu au point de vue des rapports des anthères avec le stigmate. Chez le Cerisier (*Prunus cerasus*), les deux organes arrivent en même temps à maturité, tandis que chez le Prunellier ou Epine noire (*P. spinosa*) et chez le Merisier à grappes ou Putiet (*P. padus*) le stigmate arrive à maturité avant les anthères ; toutefois, comme le stigmate, chez ces deux dernières espèces, conserve la faculté de se féconder jusqu'au moment où s'ouvrent les anthères, il est probable que les fleurs se fécondent souvent elles-mêmes ; la position des anthères chez le Merisier à grappes semble indiquer que les fleurs de ce dernier se fécondent plus souvent elles-mêmes que celles du Prunellier. Les fleurs sont mellifères. La plupart des espèces de Spiréidées, au contraire, ne distillent pas de nectar, mais elles sont très riches en pollen ; cela suffit pour attirer un grand nombre d'insectes qui, à cause de la faiblesse des pétales, se posent ordinairement

sur le stigmate et assurent ainsi la fécondation croisée. Au cas où les insectes ne les visitent pas, ces fleurs ont la faculté de se féconder elles-mêmes ; quelques espèces de ce genre portent cependant des fleurs qui sécrètent du nectar.

Plusieurs espèces de *Geum*, et tout particulièrement la Benoîte des ruisseaux (*Geum rivale*) et la Benoîte officinale (*G. urbanum*), distillent du nectar ; mais les fleurs de la première sont beaucoup plus grandes que celles de la seconde, et sont, par conséquent, beaucoup plus visitées par les insectes.

Le genre *Rubus* présente de nombreuses variétés et les botanistes ne sont guère d'accord relativement au caractère spécifique ou au nombre des espèces qu'il contient. Bentham admet l'existence de cinq espèces, tout en ajoutant qu'elles se confondent souvent les unes avec les autres. Le Framboisier (*Rubus idæus*) a reçu ce nom parce qu'on le rencontre fréquemment sur le mont Ida. En effet, quand j'ai visité cette montagne en 1872, j'y ai observé une espèce de Ronce qui se rapproche beaucoup de notre Framboisier, si même elle n'est pas complètement identique avec lui. Cette espèce sécrète du nectar, et cependant les insectes ne semblent pas la visiter beaucoup ; il en résulte qu'elle se féconde souvent elle-même. Les fleurs du Mûrier (*Rubus fruticosus*), au contraire, sont beaucoup plus brillantes. Les étamines, tournées au dehors, laissent plus d'espace entre elles et le pistil. Ces fleurs sont très fréquentées par les insectes, et, comme les étamines mûrissent à tour de rôle en commençant par

les plus écartées, il se passe un laps de temps considérable pendant lequel la fécondation de la plante par elle-même est presque impossible, bien que le pistil et quelques-unes des anthères soient arrivés à maturité ; les nombreuses visites des insectes assurent, d'ailleurs, la fécondation avant que les anthères intérieures arrivent à maturité.

Chez le Fraisier (*Fragaria vesca*) le stigmate mûrit aussi quelque temps avant les anthères, de telle sorte que cette plante est ordinairement fécondée par les insectes. Plusieurs espèces de Potentille ont les mêmes habitudes, le même feuillage, les mêmes fleurs que le Fraisier, mais le fruit qu'elles produisent n'a aucune saveur. En outre, au lieu de sécréter leur nectar en gouttelettes comme chez le Fraisier, elles le distillent sous forme d'une couche mince. L'Aigremoine officinale (*Agrimonia eupatoria*) ne paraît pas sécréter de nectar ; elle est, en conséquence, peu visitée par les insectes. L'Alchimille commune, ou Pied-de-lion (*Alchemilla vulgaris*), est remarquable par sa variabilité. Cette fleur sécrète peu de nectar ; en outre, sa couleur verdâtre n'attire guère les insectes, qui aiment ordinairement les couleurs voyantes; il en résulte donc qu'elle reçoit peu de visites. Toutefois, cette fleur se féconde rarement elle-même, car il est rare que la même fleur possède à la fois un stigmate et des anthères, ou tout au moins l'un de ces deux organes reste à l'état plus ou moins rudimentaire. On peut admettre, par conséquent, que cette plante devient dioïque.

J'ai déjà fait allusion, dans le premier chapitre de cet ouvrage, à deux genres de Rosacées, la Sanguisorbe et la Pimprenelle. La Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*, fig. 11) est monoïque et fécondée par les insectes. La Pimprenelle commune (*Poterium sanguisorba*, fig. 10) porte des fleurs mâles, d'autres femelles, d'autres enfin hermaphrodites, et le pollen est, dit-on, transporté par le vent. Sous tous les autres rapports, ces deux plantes se ressemblent beaucoup.

On est aussi loin d'être d'accord sur les limites spécifiques du genre *Rosa* que du genre *Rubus*. Bentham admet cinq espèces anglaises, tandis que d'autres botanistes, Babington par exemple, en comptent jusqu'à quinze ou vingt. Les fleurs ne semblent pas distiller de nectar, mais les insectes les visitent beaucoup, car ils y trouvent une grande quantité de pollen. Les nombreuses étamines arrivent à maturité en même temps que le pistil; celui-ci occupe une position telle que les insectes se posent souvent sur lui et le fécondent avec le pollen qu'ils ont emprunté à d'autres fleurs ; il est probable toutefois que ces fleurs se fécondent quelquefois elles-mêmes.

Le Pommier (*Pyrus malus*) et l'Aubépine (*Cratægus oxyacantha*), au contraire, distillent du nectar, et le stigmate arrive à maturité avant les anthères.

## ONAGRARIÉES.

On compte dans le nord de l'Europe six genres appartenant à cet ordre : *Epilobium*, *Œnothera*, *Ludwigia*, *Circæa*, *Myriophyllum* et *Hippuris*.

J'ai déjà, dans le premier chapitre de cet ouvrage, appelé l'attention sur les singulières différences que l'on remarque chez les diverses espèces d'Epilobiées. L'Herbe aux ânes, ou Onagre commune (*Œnothera biennis*), est en réalité une plante de l'Amérique du Nord acclimatée aujourd'hui dans quelques parties de l'Europe. Cette plante porte une fleur nocturne jaunâtre qui distille du nectar et qui est probablement fécondée par les phalènes, bien qu'elle reste ouverte dans la journée et qu'elle soit aussi visitée par les abeilles. Le genre *Ludwigia* ne contient qu'une seule espèce, le *Ludwigia palustris*, petite plante des marais que l'on trouve dans l'Europe centrale, en Asie et dans l'Amérique septentrionale. Le genre *Circæa* contient deux espèces : la Circée alpestre (*Circæa alpina*) et la Circée des Parisiens, ou Herbe aux sorciers (*C. lutetiana*). Cette espèce porte deux étamines, et, comme la fleur est petite, un insecte de taille moyenne doit les toucher toutes les deux en même temps que le pistil ; il est probable toutefois que l'insecte se trouve d'abord en contact avec le stigmate, qui est un peu plus long que les anthères.

## LYTHRARIÉES.

Cet ordre contient deux genres principaux : le *Lythrum* et le *Peplis*. Le premier présente un intérêt tout particulier; nous en avons déjà parlé.

Le Salicaire (*Lythrum salicaria*, fig. 78) porte des fleurs affectant trois formes distinctes, qui ont été signalées par Vaucher, et dont les fonctions et les rapports ont été expliqués par M. Darwin. Ce dernier distingue ces fleurs, selon la longueur du style, en fleurs à long style (fig. 79), en fleurs à style moyen (fig. 80) et en fleurs à style court (fig. 81). Il est à remarquer que les graines des trois formes diffèrent les unes des autres : en effet, cent graines de la forme à long style équivalent à cent vingt et une graines de la forme à style moyen et à cent quarante-deux de la forme à style court. Les grains de pollen diffèrent aussi, au point de vue de la grosseur et de la couleur; la forme à long style produit des grains de pollen relativement gros, la forme à style moyen des grains plus petits, et la forme à style court des grains plus petits encore. Le pollen porté par les longues étamines est



Fig. 78. Salicaire (*Lythrum salicaria*).

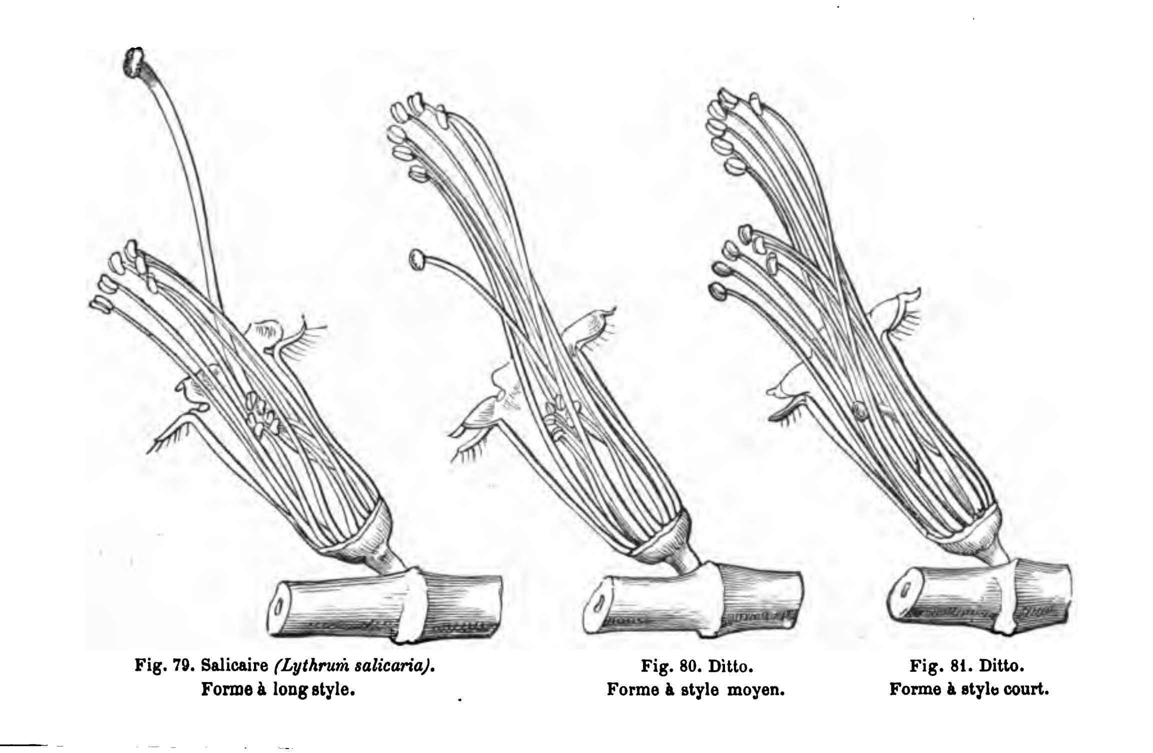


Fig. 79. Salicaire *(Lythrum salicaria)*.
Forme à long style.

Fig. 80. Ditto.
Forme à style moyen.

Fig. 81. Ditto.
Forme à style court.

vert, celui porté par les plus courtes est jaune; les longues étamines ont des filaments roses, les plus courtes des filaments blancs. M. Darwin a prouvé aussi par l'expérience que cette espèce ne produit pas de graines, si on empêche les insectes de la visiter.

A l'état de nature, les Abeilles, les Bourdons et les Mouches visitent beaucoup cette plante et se posent toujours sur le côté supérieur des fleurs, c'est-à-dire sur les étamines et sur le pistil. M. Darwin a démontré, en outre, que la plante n'atteint sa fécondité parfaite qu'au cas où la fleur appartenant à une forme est fécondée avec du pollen provenant des pistils de longueur correspondante.

Ainsi, la forme à long style est naturellement fécondée par du pollen provenant des longues étamines des deux autres formes; mais elle peut l'être, bien qu'imparfaitement, par ses propres étamines et par les étamines plus courtes des deux autres formes. Cette plante peut donc être fécondée légitimement, pour employer l'expression de M. Darwin, de deux manières différentes, et illégitimement de quatre manières différentes. Il en est de même pour les deux autres formes, de sorte qu'il existe chez cette plante douze modes d'unions, dont six sont naturelles ou légitimes, et six sont illégitimes, et, en conséquence, plus ou moins stériles.

M. Darwin suggère que la condition trimorphe de cette plante est avantageuse en ce que, si elle était dimorphe, il y aurait des chances égales pour que deux

plantes affectassent des formes différentes et pussent par conséquent se féconder elles-mêmes ; tandis que, dans sa condition trimorphe, il y a deux chances contre une. Il ajoute que cette remarque aurait moins d'importance s'il s'agissait du Bouton-d'or et du Primevère, plantes qui poussent en grande quantité, les unes auprès des autres.

Le genre *Lythrum* est également remarquable à cause des grandes différences qui existent entre les diverses espèces. Par exemple, le *Lythrum græfferi* est trimorphe, comme le *L. salicaria*, tandis que le *L. thymifolia* est dimorphe, et que le *Lythrum hyssophifolia* est homomorphe.

### CUCURBITACÉES.

Nous ne mentionnerons qu'une seule espèce appartenant à cet ordre : la Bryone commune ou Couleuvrée (*Bryonia dioica*). Les fleurs sont dioïques; les fleurs mâles se réunissent en petits bouquets : elles sont jaune-pâle et ont environ 13 millimètres de diamètre ; les fleurs femelles sont beaucoup plus petites. Toutes deux distillent du nectar.

### CRASSULACÉES.

Cet ordre comprend un assez grand nombre de genres, parmi lesquels nous pouvons citer : *Tillæa*, *Cotyledon*, *Sedum* et *Sempervivum*. Les deux pre-

miers genres ne contiennent chacun qu'une seule espèce. Il y a neuf espèces d'Orpins (*Sedum*). Bien que les fleurs de ces plantes soient petites, les localités qu'elles occupent ordinairement et leurs couleurs assez brillantes n'en attirent pas moins de nombreux insectes, qui viennent leur emprunter du nectar ; chez toutes ces fleurs, d'ailleurs, le nectar est placé dans une position telle, que, même les insectes à langue courte, peuvent l'atteindre. Les unes, selon Ricca, telles que la Joubarbe âcre ou Orpin âcre (*Sedum acre*), ou l'Orpin reprise (*S. telephium*), sont protérandrées, tandis que le *S. atratum* est protérogyne et le *S. rhodiola* est dioïque.

## RIBÉSIACÉES.

Cet ordre comporte un assez grand nombre de genres, dont le principal est le genre Groseillier (*Ribes*), qui contient quatre espèces : le Groseillier épineux (*Ribes grossulariata*), le Groseillier commun ou Groseillier rouge (*R. rubrum*), le Groseillier noir ou Cassis (*R. nigrum*), et le Groseillier des montagnes (*R. alpinum*). Toutes ces espèces sécrètent du nectar.

Le Groseillier épineux a perdu, dit-on, la faculté de se féconder lui-même. Chez le Groseillier rouge et chez le Groseillier noir, les étamines et le pistil arrivent simultanément à maturité. Le Groseillier des montagnes au contraire est dioïque, et il est intéressant d'ajouter que, d'après Müller, cette espèce est

plus fréquentée par les insectes qu'aucune des trois autres.

### SAXIFRAGÉES.

Cet ordre considérable est répandu dans le monde presque tout entier ; dans l'Europe occidentale, il est représenté particulièrement par quatre genres : *Saxifraga*, *Parnassia*, *Drosera* et *Chrysosplenium*.

Les espèces du genre *Saxifraga* sécrètent ordinairement du nectar. Chez les *Chrysosplenium*, les anthères et le stigmate parviennent simultanément à maturité. La Parnassie des marais (*Parnassia palustris*) habite, comme son nom l'indique, les endroits humides et marécageux. Cette fleur comporte dix étamines, dont cinq seulement portent des anthères, tandis que les autres sécrètent du nectar à la base et se terminent par des glandes sphériques. Les cinq anthères pollinifères n'arrivent pas simultanément à maturité, mais successivement, et, à mesure que chacune d'elles mûrit, elle vient se placer immédiatement au sommet du stigmate en lui tournant le dos; le pollen s'échappe alors dans la direction opposée à celle du stigmate, de sorte qu'il est presque impossible que les grains de pollen tombent sur ce dernier; ce phénomène se reproduit pour chacune des cinq étamines. Les Mouches visitent beaucoup cette fleur.

Dans les cas que nous avons étudiés jusqu'à présent, les rapports entre les fleurs et les insectes sont

basés sur l'avantage mutuel. Le nectar des fleurs fournit aux insectes un aliment riche et agréable ; si les insectes privent les fleurs d'une partie de leur pollen, ils ne lui en rendent pas moins de grands services en portant le pollen d'une fleur à une autre, et en assurant ainsi à la plante le grand avantage de la fécondation croisée. Chez le *Drosera* (fig. 82), au contraire, nous trouvons un état de choses différent ; en effet, la plante attrape et dévore les insectes. Ce genre, et les autres plantes qui possèdent cette remarquable faculté, ont été récemment décrits dans un mémoire que le docteur Hooker a lu devant l'Association britannique pour l'avancement des sciences, et dans un admirable ouvrage de M. Darwin, *les Plantes insectivores*. C'est Ellis qui, en 1768, a fait les premières observations sur les fleurs qui attrapent les insectes ; ces observations ont porté sur la Dionée, plante de l'Amérique du Nord, dont les feuilles sont réunies par une sorte de charnière qui leur permet de se fermer (fig. 83) sur les insectes qui viennent se poser sur elles, puis de les étouffer, et enfin de les digérer. Un botaniste américain, M. Canby, a récemment étudié cette plante ; le docteur Hooker dit, au sujet de ces



Fig. 82.
*Drosera rotundifolia.*

recherches : « Le docteur Canby a nourri les feuilles avec des petits morceaux de bœuf ; il a trouvé que ces morceaux sont complètement dissous et absorbés ; puis la feuille s'ouvre de nouveau, la surface est redevenue sèche et elle est prête à faire un nouveau repas, bien que son appétit ne soit plus aussi considérable. Le fromage ne convient pas aux feuilles ; si

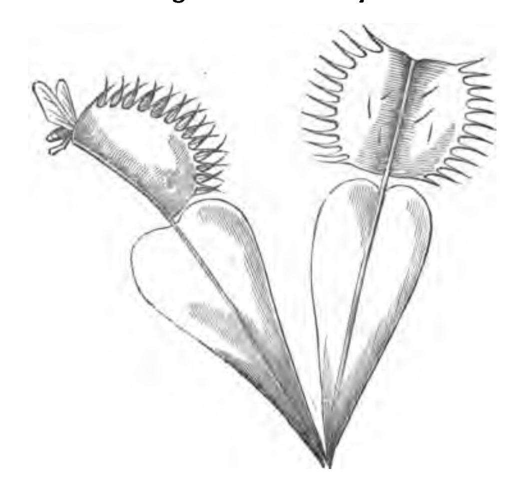


Fig. 83. Deux feuilles de Dionée, une est ouverte, l'autre est refermée sur une Mouche.

on leur en donne, elles noircissent et finissent par mourir. Enfin, le docteur Canby décrit les efforts inutiles faits par un *Curculio* pour s'échapper et prouve que le fluide digestif est sécrété par la feuille et n'est pas le résultat de la décomposition de la substance que cette feuille a saisi. Le *Curculio*, très courageux, essaya de sortir de sa prison en perçant la feuille ; au

moment où on le découvrit, il était encore vivant : il avait fait un petit trou dans le côté de la feuille, mais il devenait évidemment très faible; la feuille avait sécrété autour de lui une grande quantité de fluide qui l'envahissait de plus en plus; on permit à la feuille de se refermer et l'insecte mourut bientôt. » Le professeur Burdon Sanderson a récemment fait des observations intéressantes sur les décharges électriques qui accompagnent les mouvements de ces feuilles.

Chez le *Drosera* (fig. 82), les poils qui recouvrent la feuille se replient sur les insectes pour les saisir. Ce fait a été observé presque simultanément par M. Whately et par M. Roth. « J'ai placé, dit ce dernier, une Fourmi sur le centre d'une feuille de *Drosera rotundifolia*, mais avec assez de soin pour ne pas déranger la plante. La Fourmi essaya de s'échapper, mais elle fut retenue par les sécrétions visqueuses qui surmontent les poils et qui s'attachaient à ses pattes en long filament. Au bout de quelques minutes, les poils courts qui se trouvent au centre de la feuille commencèrent à s'incliner ; puis les poils longs suivirent le même mouvement et enveloppèrent l'insecte ; enfin, la feuille elle-même commença à se courber, de telle façon qu'au bout de quelques heures le sommet touchait la base. La Fourmi mourut au bout d'un quart d'heure, c'est-à-dire avant que tous les poils se fussent recourbés. » M. Darwin a récemment démontré que les feuilles qui se recourbent de cette façon, et qui digèrent des morceaux de viande ou

d'autres matières animales, restent insensibles quand on place sur elles des substances inorganiques.

Je ne puis quitter ce sujet sans mentionner une autre plante insectivore, le *Sarracenia*, qui, toutefois, n'appartient pas à l'ordre qui nous occupe. Certaines feuilles du *Sarracenia variolaris* affectent la forme d'une urne, garnie intérieurement de poils dont la pointe se dirige vers le fond. Les Fourmis, les Mouches et les autres insectes qui tombent dans cette urne ne peuvent en sortir et y sont digérés par la plante. A l'extérieur de l'urne se trouve une série de glandes qui sécrètent du nectar et qui attirent les insectes jusqu'au bord du précipice. Il est rare, toutefois, que cette plante attrape des Abeilles.

## OMBELLIFÈRES.

Cet ordre est très considérable. Il contient un grand nombre de genres et un nombre d'espèces plus grand encore. Les plantes qui appartiennent à ce groupe possèdent deux grands avantages : 1° la réunion de nombreuses petites fleurs en bouquets plats et larges, ce qui les rend beaucoup plus voyantes; 2° les fleurs sécrètent toutes du nectar sur une espèce de disque plat situé au centre de la fleur, et qui est par conséquent accessible à tous les insectes, même à ceux qui ont la langue très courte (fig. 85, 86). Ce dernier avantage est considérable en ce qu'il permet aux insectes de visiter plus rapidement ces fleurs réunies et

de les féconder plus sûrement que si elles avaient été isolées. Toutefois, bien que cet ordre soit si riche en genres et en espèces, il est comparativement uniforme, et les divisions reposent principalement sur la forme et la structure du fruit. Les fleurs sont ordinairement petites; les pétales, au nombre de cinq, s'attachent



Fig. 84. Cerfeuil sauvage *(Chœrophyllum sylvestre).*

autour d'un petit disque charnu, alternant avec les étamines, qui sont aussi au nombre de cinq.

La fécondation de la fleur par elle-même, qui se produirait naturellement dans des fleurs aussi petites, est impossible, parce que les étamines arrivent à maturité avant le pistil, celui-ci ne mûrissant qu'après qu'elles ont déversé leur pollen, comme on peut le voir, par exemple, dans les figures suivantes, qui re-

présentent la fleur agrandie du Cerfeuil sauvage (*Chærophyllum sylvestre*). La figure 85 représente une de ces fleurs dans sa première condition, c'est-à-dire à l'état mâle ; trois étamines mûres (*a'*) ont déversé leur pollen, tandis que les deux autres (*a*) ne sont pas encore arrivées à maturité ; les stigmates n'ont pas encore




Fig. 85. Fleur du Cerfeuil sauvage dans son premier état, ou état mâle.

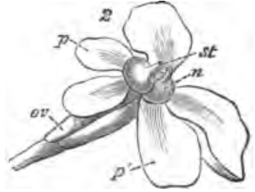



Fig. 86. La même dans son second état, ou état femelle.

paru. La figure 86 représente la même fleur à un état plus avancé : les étamines sont tombées et les stigmates sont maintenant arrivés à maturité. Dans quelques cas, on rencontre des fleurs dans ces deux états sur un même bouquet ou ombelle ; dans d'autres, chez le *Myrrhis*, par exemple, les fleurs d'un bouquet sont d'abord toutes à l'état mâle et ne passent à l'état femelle qu'au moment où toutes les étamines des fleurs du bouquet ont déversé leur pollen.

Il faut remarquer que, chez toutes ces petites fleurs, les pétales ne sont pas symétriques ; les pétales extérieurs, en effet, sont beaucoup plus grands que les autres, et, chez beaucoup d'Ombellifères, les fleurettes extérieures du bouquet sont beaucoup plus grandes que les fleurettes intérieures. Cette distinction est beaucoup plus appréciable encore chez les Composées,

où les petites fleurs sont si rapprochées les unes des autres, que l'on désigne ordinairement, mais incorrectement, par le nom de fleur de la plante ce qui est en réalité un bouquet.

H. Müller a observé que soixante-treize espèces d'insectes visitent le Cerfeuil sauvage ; quelques plantes du même groupe, les *Heracleum*, par exemple, reçoivent encore un plus grand nombre de visites; car il a observé cent dix-huit espèces d'insectes sur cette dernière plante. Il affirme que le nombre de ces visites dépend de l'éclat de la fleur, et, pour le prouver, il a établi la série suivante des fleurs qui présentent le plus d'éclat : 1° la Berce ou Acanthe d'Allemagne (*Heracleum*) ; 2° l'Egopode ou Herbe aux goutteux (*Œgopodium*) ; 3° l'Anthrisque sauvage ou Persil d'âne (*Anthriscus sylvestris*) ; 4° la Carotte (*Daucus*) ; 5° le Carvi ou Anis des Vosges (*Carum carvi*) ; 6° le Cerfeuil penché (*Chærophyllum temulum*) ; 7° le *Torilis*. Or, il a observé sur chacune de ces plantes le nombre suivant d'espèces d'insectes :

| | |
|---|---|
| Heracleum.............. | 118 |
| Ægopodium ............ | 104 |
| Anthriscus sylvestris..... | 73 |
| Daucus................. | 61 |
| Carum ................. | 55 |
| Chærophyllum temulum. | 23 |
| Torilis ................. | 9 |

La position du nectar sur un disque plat, ce qui le rend accessible à la plupart des insectes, écarte, au contraire, les Lépidoptères qui visitent peu les Ombel-

*Tableau indiquant le nombre des insectes qui visitent les espèces les plus communes de Composées et d'Ombellifères.*

| | Nombre total d'espèces qui visitent les fleurs. | Nombre des Lépidoptères (Papillons et Phalènes). | Nombre des Apiaires (Abeilles). | Nombre des Diptères (Mouches). | Nombre des Insectes appartenant à d'autres groupes. | Proportion pour cent des espèces appartenant aux Lépidoptères (Papillons et Phalènes). | Apiaires. (Abeilles). | Diptères. (Mouches). | Autres Insectes. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **COMPOSÉES** | | | | | | | | | |
| Pissenlit (*Taraxacum*) | 93 | 7 | 58 | 21 | 7 | 7.5 | 62.5 | 22.6 | 7.4 |
| Cirse des champs (*C. Arvense*) | 88 | 7 | 32 | 24 | 25 | 7.9 | 36.4 | 27.3 | 28.4 |
| Millefeuille (*Achillea millifolium*) | 87 | 6 | 30 | 21 | 30 | 6.9 | 34.5 | 24.1 | 34.5 |
| Marguerite des prés (*Chrysanthemum leucanthemum*) | 72 | 5 | 12 | 28 | 27 | 6.9 | 16.6 | 38.9 | 37.5 |
| Jacée (*Centaurea jacea*) | 48 | 13 | 28 | 6 | 1 | 2.7 | 58.7 | 12.5 | 2 |
| *Carduus acanthoides* | 44 | 4 | 32 | 3 | 5 | 9.1 | 72.7 | 6.8 | 11.3 |
| Jacobée (*Senecio jacobæa*) | 40 | 3 | 16 | 18 | 3 | 7.5 | 40.0 | 45 | 7.5 |
| *Picris hieracioides* | 29 | 3 | 16 | 9 | 1 | 10.3 | 55.2 | 31 | 3.4 |
| Tanaisie (*Tanacetum vulgare*) | 27 | 5 | 7 | 7 | 8 | 18.5 | 25.9 | 25.9 | 29.6 |
| Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) | 18 | 9 | 2 | 6 | 1 | 5.0 | 11.1 | 33.3 | 5.5 |
| **OMBELLIFÈRES** | | | | | | | | | |
| Berce (*Heracleum sphondylium* | 118 | » | 13 | 49 | 56 | » | 11 | 41.5 | 47.4 |
| Egopode (*Œgopodium podograria*) | 104 | » | 15 | 34 | 55 | » | 14.4 | 32.6 | 52.9 |
| Anthrisque sauvage (*A. Sylvestris*) | 73 | » | 5 | 26 | 42 | » | 6.8 | 35.6 | 57.5 |
| Carotte (*Daucus carota*) | 61 | 2 | 8 | 19 | 32 | 3.3 | 13.1 | 31.1 | 52.5 |
| Carvi (*Carum carvi*) | 55 | 1 | 9 | 21 | 24 | 1.8 | 16.4 | 38.2 | 43.6 |
| Fenouil bâtard (*Anethum graveolens*) | 46 | » | 6 | 15 | 25 | » | 13 | 32.6 | 54.3 |
| Berle à longues feuilles (*Sium latifolium*) | 32 | » | » | 20 | 12 | » | » | 62.5 | 37.5 |
| Angélique (*A. Sylvestris*) | 30 | 1 | 2 | 11 | 16 | 3.3 | 6.6 | 36.6 | 53.3 |
| Cerfeuil penché (*Chærophyllum temulum*) | 23 | » | 1 | 10 | 12 | » | 4.3 | 43.5 | 52.2 |
| Boucage anis (*Pimpinella saxifraga*) | 23 | » | 3 | 8 | 12 | » | 13 | 34.8 | 52.2 |

lifères. Je me suis souvent demandé si les teintes neutres de ces fleurs n'ont pas quelques rapports avec le nombre des insectes qui les visitent.

Aucun ordre de plantes n'est plus visité par les insectes que les Composées et les Ombellifères ; mais, par suite de la différence dans la forme des fleurs, les espèces d'insectes qui les visitent sont aussi très différentes. Chez les Ombellifères, comme nous l'avons dit, le nectar est sécrété sur un disque plat et par conséquent à la disposition de tous les insectes ; chez les Composées, les petites fleurs sont pourvues d'un tube qui, bien que très court, n'en rend pas moins le nectar moins accessible. H. Müller a dressé le tableau précédent, qui prouve ce fait de la façon la plus évidente ; il constitue aussi la preuve du soin et de la persévérance qu'il a apportés à ces observations.

Ainsi, tandis que chez la Centaurée, sur 100 insectes qui visitent la fleur, on compte 58 Abeilles, 27 Papillons ou Phalènes, 12 Mouches et 2 insectes appartenant à d'autres groupes, chez la Carotte commune, au contraire, où le nectar est exposé, on compte par 100 insectes, 13 Abeilles seulement, 3 Papillons ou Phalènes, 31 Mouches et 52 insectes appartenant à d'autres ordres. Si nous avions choisi comme terme de comparaison une fleur pourvue d'un tube plus long que celui de la Centaurée, la différence eût été encore plus frappante.

## ARALIACÉES.

Le Lierre commun (*Hedera helix*) est la seule espèce européenne qui appartienne à cet ordre. Chez le Lierre, les étamines arrivent à maturité avant le pistil ; les Mouches et les Guêpes visitent fréquemment cette fleur.

## CORNÉES.

Cet ordre n'est représenté dans l'Europe occidentale que par le seul genre *Cornus*, comportant deux espèces : le Cornouiller nain (*Cornus suecica*) et le Cornouiller commun (*C. sanguinea*). Ces deux espèces sont très différentes. Le Cornouiller nain ressemble à une petite graminée portant de petites fleurs entourées cependant par quatre grandes bractées blanches, qui ressemblent à des pétales, ce qui donne au bouquet entier l'aspect d'une seule fleur. Le Cornouiller commun est, au contraire, un arbrisseau qui atteint une hauteur de 5 ou 6 pieds. Le nectar est sécrété par un anneau charnu placé à la base du pistil ; il est accessible à tous les insectes et est visité beaucoup plus souvent par les Mouches que par les Abeilles ; les anthères et le stigmate arrivent en même temps à maturité.

# CHAPITRE V.

## COROLLIFLORES.

Cette sous-classe contient les Dicotylédones chez lesquelles les pétales sont soudés les uns aux autres, au moins à la base.

### CAPRIFOLIACÉES.

Cet ordre contient cinq genres principaux, *Adoxa*, *Sambucus*, *Viburnum*, *Lonicera* et *Linnæa*, qui présentent des différences remarquables; elles portent principalement sur les glandes à nectar. L'Adoxe est une petite graminée glabre, vert clair. Les fleurs, colorées comme le reste de la plante, distillent du nectar complètement exposé à la vue et accessible à tous les insectes. Le Sureau commun (*Sambucus nigra*), au contraire, ne distille pas de nectar. Toutefois, son parfum agréable attire beaucoup d'insectes, mais il se féconde lui-même, car les étamines et le pistil arrivent en même temps à maturité. La Viorne (*Viburnum*) distille du nectar et porte des fleurs réunies en bouquets, comme celles du Sureau ; les petites fleurs, placées au pourtour du bouquet, ont une corolle, considérablement agrandie aux dépens des étamines

et du pistil. Or, bien que ces petites fleurs ne produisent ni pollen ni graines, elles n'en sont pas moins utiles à la plante, en ce qu'elles contribuent à rendre la fleur plus brillante et attirent ainsi des insectes. Le Chèvrefeuille (*Lonicera*) présente un contraste remarquable avec les espèces dont le nectar se trouve à la surface. Le Chèvrefeuille des jardins (*Lonicera caprifolium*) est pourvu d'un tube à nectar qui n'a pas moins de 30 millimètres de longueur et qui n'a guère plus de 1 à 2 millimètres de largeur, et encore la plus grande partie de cette largeur est-elle occupée par le style; toutefois, le tube est souvent à moitié plein de nectar. Chez les Abeilles pourvues de la langue la plus longue (*Bombus hortorum* et *Anthophora pilipes*), la trompe atteint seulement une longueur de 21 millimètres; la trompe des Mouches (*Rhingia*, *Bombylius discolor*) n'a guère plus de 11 à 12 millimètres de longueur; ni les Abeilles ni les Mouches ne peuvent donc extraire tout le nectar de ces fleurs, et Müller affirme, en effet, qu'elles ne tentent jamais de le faire, bien qu'elles visitent cette fleur pour y chercher du pollen. Le nectar du Chèvrefeuille des jardins semble donc exclusivement réservé aux plus grosses Phalènes. Les fleurs s'ouvrent dans la soirée et répandent alors une odeur très intense. Müller a observé les Phalènes suivantes sur cette espèce: *Sphinx convolvuli*, *S. ligustri*, *S. pinastri*; *Deilephila elpenor*, *D. porcellus*; *Smerinthus tiliæ*; *Dianthœcia capsincola*, *Cucullia umbratica*, *Plusia gamma*, *Dasyclura pudibunda*.

Le Chèvrefeuille des bois (*L. periclymenum*) ressemble sous tous les rapports à l'espèce précédente, mais le tube est un peu plus court et le nectar est, par conséquent, plus accessible aux Abeilles. Chez le Camérisier (*L. Xylosteum*) le tube à nectar est encore plus court, aussi les Mouches et les Bourdons visitent régulièrement cette fleur.

## ÉTOILÉES.

Cet ordre contient quatre genres principaux : la Garance (*Rubia*), le Gaillet ou Caille-lait (*Galium*), le Muguet des bois (*Sherardia*) et l'Aspérule (*Asperula*).

Les fleurs, petites, sont, dans beaucoup de cas, réunies en bouquets et, par conséquent, assez voyantes. Plusieurs espèces répandent un parfum agréable et attirent les insectes au moyen de leur nectar exposé sur une surface plate (*Rubia* et *Galium*), ou placé à la base d'un tube court (*Sherardia* et *Asperula*). Les étamines et le pistil arrivent en même temps à maturité, et, à défaut des visites des insectes, les fleurs se fécondent elles-mêmes. Les fleurs du *Rubia peregrina* sont verdâtres ; celles du *Sherardia arvensis*, bleues ou roses ; celles des autres espèces, blanches ou jaunes. Müller appelle l'attention sur l'influence qu'exerce la couleur des fleurs ; il compare, par exemple, le Caille-lait blanc (*Galium mollugo*) avec le Caille-lait jaune (*G. verum*) ; ces deux espèces se ressemblent étroitement sous tous les rap-

ports; mais la première a des fleurs blanches, tandis que la seconde a des fleurs jaunes, et cette dernière attire, en conséquence, un plus grand nombre d'insectes.

Fritz Müller a décrit une espèce de l'Amérique du Sud, appartenant à ce groupe, le *Martha fragrans*, chez lequel les étamines sont douées d'une grande sensibilité. Quand la trompe d'un insecte vient à les toucher, elles font explosion et projettent le pollen sur l'insecte en même temps qu'elles ferment l'entrée du tube où est placé le pistil, ce qui rend impossible la fécondation de la fleur par elle-même.

## VALÉRIANÉES.

Cette famille contient un genre principal, la Valériane rouge ou Barbe de Jupiter (*Centranthus ruber*).

La Valériane officinale (*Valeriana officinalis*) porte des fleurs petites, mais cependant brillantes, parce qu'elles sont réunies en bouquets. Ces fleurs distillent du nectar accessible même aux insectes dont la langue est très courte; il en résulte que les insectes visitent fréquemment cette plante; les étamines arrivent à maturité avant le pistil.

La Valériane dioïque (*Valeriana dioica*) ressemble beaucoup à l'espèce précédente relativement à la sécrétion du nectar, mais elle est dioïque; les fleurs mâles étant, comme à l'ordinaire, plus grandes que les fleurs femelles, il en résulte que, dans la plupart des cas, elles sont visitées les premières.

## COMPOSÉES.

Ce groupe contient beaucoup de genres et un nombre considérable d'espèces. On peut citer entre autres la Marguerite (*Bellis*), le Pissenlit (*Taraxacum*), le Seneçon (*Senecio*), le Chrysanthème (*Chrysanthemum*), le Chardon (*Carduus*), la Laitue (*Lactua*); l'Epervière (*Hieracium*), etc. Bien qu'on doive s'attendre à trouver des fleurs bien différentes dans un groupe aussi considérable, on constate cependant que, sous bien des rapports, ces fleurs sont uniformes. Les fleurettes qui les composent sont placées si près les unes des autres, qu'elles semblent constituer une fleur unique et qu'on les considère ordinairement comme telles. Ainsi, par exemple, la fleur de la Marguerite est, en réalité, un groupe de fleurs dont la rangée extérieure ou fleurettes rayonnantes, comme on les appelle, ne ressemble pas au reste et se termine, en effet, à l'extérieur par de véritables rayons blancs.

Les avantages de cette disposition sont :

1° Que les fleurs sont beaucoup plus voyantes qu'elles ne le seraient si chacune était disposée séparément;

2° Que le nectar se trouve à la libre disposition des insectes, ce qui attire ces derniers en grand nombre;

3° Que les visites des insectes doivent être d'autant plus efficaces qu'il y a plus de chances pour qu'un

insecte qui se pose sur une de ces fleurs touche à la fois un grand nombre des fleurettes dont elles se composent.

Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que les Composées constituent une des familles les plus nombreuses, et qu'elles soient représentées dans toutes les parties du monde et sous tous les climats, et enfin à ce qu'elles contiennent près de dix mille espèces.

Les principales différences qu'on ait à constater chez les Composées, au point de vue qui nous occupe plus particulièrement, portent sur la longueur différente des fleurettes, ce qui rend le nectar plus ou moins accessible aux insectes; sur la position réciproque des étamines et du pistil et sur le caractère des fleurettes extérieures.

Les fleurettes de quelques Composées contiennent à la fois des anthères et un stigmate. Généralement cependant, les fleurettes extérieures n'ont pas d'anthères, mais seulement un pistil; chez quelques espèces de Centaurées, ces fleurettes sont même stériles et servent simplement d'appât. Il est à remarquer que, chez la Centaurée chausse-trappe (*Centaurea nigra*), les fleurettes extérieures ressemblent ordinairement à celles qui composent le reste de la fleur; chez d'autres espèces, chez le Bluet (*Centaurea cyanus*) par exemple, ces fleurettes sont plus grandes et restent neutres. Quant aux rapports avec les insectes, on remarque toutes les gradations entre le Pissenlit, le Cirse des champs (*Cirsium ar-*

*vense*) et l'Achillée (*Achillea*), qui ont des fleurs brillantes, riches en nectar et que les insectes visitent fréquemment, et, d'un autre côté, le Seneçon vulgaire (*Senecio vulgaris*), qui est rarement visité par les insectes, et diverses espèces d'Armoise (*Artemisia*), qui sont, dit-on, fécondées par le vent.

Les fleurettes du disque, chez le Tussilage commun (*Tussilago farfara*) produisent à la fois du nectar et du pollen ; les fleurettes extérieures ne contiennent ni l'un ni l'autre, mais rendent la fleur brillante et produisent des graines.

La fleur de la Marguerite des prés ou grande Mar-



Fig. 87. Marguerite des prés (*Chrysanthemum parthenium*).

guerite (*Chrysanthemum parthenium*, fig. 87) se compose d'une rangée extérieure de fleurettes femelles chez lesquelles la corolle tubulaire se ter-

mine, du côté extérieur, par une feuille blanche ou mieux un rayon blanc, qui sert, sans aucun doute, à rendre la fleur plus brillante. Les fleurettes intérieures sont aussi tubulaires, mais elles restent petites, jaunes, et ne produisent pas de rayons. Chacune de ces dernières fleurettes est pourvue d'étamines et d'un pistil. Les anthères sont soudées les unes aux autres de façon à former un tube fermé

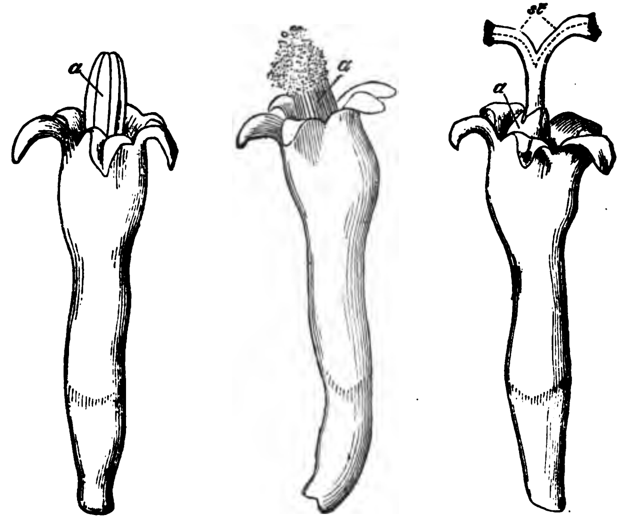



Fig. 88. Fig. 89. Fig. 90.

Fig. 88. Fleurette de la Marguerite des prés au moment de l'éclosion.
Fig. 89. La même, dans un état un peu plus avancé.
Fig. 90. La même avec les stigmates développés.

dans lequel se trouve le pistil ; les étamines parviennent souvent à la maturité avant le pistil et s'ouvrent du côté intérieur, de sorte que le pollen est déposé

dans la partie supérieure du tube au-dessus de la tête du pistil. Quand la fleur s'ouvre, le pollen est déjà arrivé à maturité et remplit la partie supérieure du tube formée par les étamines. La figure 88 représente une fleurette dans ces conditions. Mais le pistil continue à s'allonger et finit par repousser le pollen contre l'extrémité supérieure du tube qui, en s'ouvrant, permet au pollen de se répandre au dehors, ainsi qu'on peut le voir dans la figure 89. Le pistil lui-même se termine par deux branches, pressées d'abord l'une contre l'autre, et chacune de ces branches se termine par un petit pinceau de poils (fig. 90). A mesure que le style s'allonge, ces poils chassent du tube le pollen, qui est enlevé par les insectes. Quand le pistil a atteint toute sa longueur, les deux branches qui le composent s'écartent et s'inclinent de façon à exposer le stigmate (fig. 90, *st*), qui avait été protégé jusque-là contre l'action du pollen par la réunion des deux branches. Il résulte de cet arrangement qu'un insecte qui vient se poser sur la fleur de la Marguerite enlève à la partie inférieure de son corps le pollen des jeunes fleurs, et qu'il ne peut manquer de placer ce pollen en contact avec le stigmate des fleurs plus âgées. Comme l'expansion des fleurs commence à l'extérieur et se propage de là jusqu'au centre, il est évident que le pollen d'une fleurette quelconque ne peut pas servir à féconder une fleurette située plus au centre de la fleur. En conséquence, si les rangées extérieures des fleurettes produisaient du pollen, ce dernier ne servirait à rien

dans la plupart des cas ; mais, comme je l'ai déjà indiqué, ces fleurettes ne produisent pas de pollen, ce qui leur permet de développer une plus grande corolle. Il est aussi très intéressant d'observer que, chez ces fleurettes extérieures, les branches du pistil ne se terminent pas par un pinceau de poils, organe qui, en l'absence du pollen, leur serait complètement inutile.

Chez les autres Composées, le Souci, par exemple, les fleurettes extérieures ne produisent pas de pollen, mais, par contre, les fleurettes qui composent le disque ne sont pas pourvues de stigmates. Dans ce cas, ainsi que chez la Marguerite des prés, le pistil des fleurettes intérieures n'est pas pourvu d'une brosse de poils, brosse inutile d'ailleurs, car il n'y a pas de pollen à enlever. Bien que les fleurs centrales ne soient pas pourvues de stigmate, il n'en faut pas moins qu'elles aient un pistil, de façon à pousser le pollen hors du tube formé par les anthères ; en conséquence, le pistil existe comme à l'ordinaire, mais il est simple, au lieu d'être bifide. Cette modification complète de la fonction du pistil constitue un fait extrêmement curieux.

Müller affirme que le pistil des fleurettes extérieures de la Grande Pâquerette (*Chrysanthemum Leucanthemum*) est pourvu d'une brosse, mais beaucoup moins développée que celle des fleurettes du disque. La Camomille (*Matricaria camomilla*) ressemble sous presque tous les rapports à la Marguerite. La forte odeur développée par la Camomille semble éloigner

les Abeilles ; Müller a observé cependant que le *Prosopis signata* et le *Sphecodes gibbus* visitent assez fréquemment cette fleur, qui, en règle générale, est fécondée par les Mouches. La Camomille romaine (*Anthemis*) ressemble, sous bien des rapports, aux deux derniers genres, mais elle en diffère, en ce qu'elle est pourvue d'écailles placées entre toutes les fleurettes centrales.

La Pâquerette (*Bellis perennis*) porte des fleurettes ayant de 1 à 2 millimètres de longueur, réunies de façon à former un disque jaune ayant 6 millimètres de diamètre; ce disque est entouré par une rangée de fleurettes dont chacune se termine par une feuille blanche ayant 5 millimètres de longueur. Les fleurettes intérieures sont exclusivement femelles, et le pistil a perdu la brosse de poils qui le termine dans les autres cas. Les deux branches du pistil sont très allongées, et leur surface supérieure est pourvue d'une rangée de papilles stigmatiques. Le pistil des fleurettes extérieures se compose, au contraire, de deux branches courtes se terminant par une touffe de poils et ne porte qu'un petit nombre de papilles stigmatiques. Immédiatement après la fécondation, le pistil se retire dans le tube de la fleur.

Les fleurettes du disque de l'Aunée (*Inula dysenterica*) contiennent des étamines et un pistil ; les fleurettes extérieures ne contiennent qu'un pistil qui ressemble absolument à celui des fleurettes centrales ; il porte même une brosse de poils, qui semble cependant inutile, en l'absence du pollen.

Chez le Tussilage commun ou Pas-d'âne (*Tussilago farfara*), les fleurettes du disque sont mâles, les fleurettes extérieures, femelles. Chez les fleurettes centrales, l'ovaire est rudimentaire ; elles contiennent du nectar distillé à la base du tube, qui atteint une longueur de 4 millimètres. Le pistil se termine, comme à l'ordinaire, par une touffe de poils. Les fleurettes extérieures, au contraire, ne produisent pas de pollen ; elles s'ouvrent et le stigmate arrive à maturité avant que les anthères des fleurettes du disque se soient ouvertes ; il en résulte que, par le beau temps, elles sont presque toujours fécondées par le pollen d'autres fleurs.

La fleur du Seneçon commun (*Senecio vulgaris*) se compose de soixante à quatre-vingts fleurettes. La partie inférieure et tubulaire de la fleurette atteint une longueur de 3 millimètres et demi à 4 millimètres. La partie en forme de cloche n'a que 1 millimètre à 1 millimètre et demi de longueur. La fleur, qui n'est pas entourée de fleurettes extérieures, est beaucoup moins brillante que les fleurs des genres voisins, et aussi beaucoup moins visitée par les insectes.

Le Chardon commun ou Cirse des champs (*Carduus arvensis*, *Cirsium* de quelques auteurs) porte des fleurs qui se composent d'environ cent fleurettes. Le tube de ces fleurettes a de 8 à 12 millimètres de longueur, et la partie supérieure forme un réservoir en forme de cloche ayant de 1 à 1 millimètre et demi de profondeur, avec cinq lobes linéaires divergents.

Les fleurettes latérales s'épandent au dehors, de sorte que la fleur atteint environ 20 millimètres de diamètre ; elle est, en conséquence, très voyante ; en outre, comme le nectar, chez cette espèce et chez la plupart des espèces voisines, emplit la coupe de la fleur où peuvent le prendre les insectes mêmes qui ont la langue très courte, elle reçoit la visite d'un grand nombre d'espèces d'insectes. Müller en a compté quatre-vingt-huit. Il n'en a, au contraire, compté que douze sur le *Carduus lanceolatum*, bien que cette espèce soit aussi très commune, mais elle attire moins les insectes, parce que la coupe est un peu plus profonde (4 à 6 millimètres) et que le nectar est par conséquent un peu moins accessible. La coupe du *C. palustris* a une profondeur intermédiaire à celle des deux autres espèces, et le nombre des insectes qui la visitent est aussi intermédiaire ; Müller, en effet, a compté sur cette fleur vingt-deux espèces d'insectes.

L'Onoporde ou Chardon aux ânes (*Onopordon*) ne diffère du *Carduus* qu'en ce que le réceptacle ne porte pas de poils.

Le genre Centaurée présente plusieurs cas intéressants. La fleur de la Jacée (*Centaurea jacea*), que quelques botanistes regardent comme une variété de la Centaurée chausse-trape (*Centaurea nigra*), se compose de soixante à cent fleurettes ; le tube de ces fleurettes a de 7 à 10 millimètres de longueur, et la coupe de 3 à 4 millimètres et demi de profondeur. Chacune de ces coupes est pourvue de cinq lobes linéaires allongés. La divergence des fleurettes exté-

rieures donne à la fleur un diamètre de 20 à 30 millimètres. Les poils qui constituent la brosse destinée à expulser le pollen ne sont pas placés à l'extrémité des stigmates, comme chez l'espèce précédente, mais forment un anneau autour du pistil, à l'endroit où ce dernier se bifurque. Quand la fleur s'ouvre, les anthères ont déjà déversé leur pollen dans le tube où il est supporté par l'anneau de poils dont nous venons de parler. Si on ne touche pas à la fleur, les lobes stigmatiques se séparent au bout de quelque temps et une partie du pollen tombe sur eux pour les féconder. Mais si, comme il arrive d'ordinaire, un insecte se pose sur la fleur, ou si une pression quelconque, quelque faible qu'elle soit, est exercée sur le sommet des anthères, les étamines se contractent immédiatement et laissent le pollen à nu. Dans ce cas, le pollen a été presque toujours complètement enlevé, quand le pistil s'est suffisamment allongé pour se bifurquer, car ces fleurs, très riches en nectar, attirent de nombreux insectes.

Les fleurettes extérieures de la Centaurée chausse-trape (*Centaurea nigra*), ont quelquefois la même grandeur que les fleurettes centrales, mais parfois aussi elles sont plus grandes et elles n'ont, dans ce cas, ni étamines ni pistil. Il en est toujours ainsi chez la *Centaurea scabiosa;* le tube des fleurettes de cette dernière espèce est plus long, la coupe plus profonde et le nectar moins accessible ; il en résulte que les visites des insectes sont moins fréquentes ; Müller n'a compté que vingt et une espèces d'insectes sur cette

dernière fleur, alors qu'il en comptait quarante-huit sur la *Centaurea nigra*. Les fleurettes extérieures restent neutres aussi chez le Bluet (*Centaurea cyanus*) ; la contractilité des étamines est très prononcée chez cette dernière espèce; Müller a observé que, quand on les touche, elles se contractent immédiatement de façon à diminuer de 2 ou 3 millimètres de longueur, puis la contraction continue très lentement, et atteint jusqu'à 5 ou 6 millimètres.

La fleur du Pissenlit (*Taraxacum officinale*) se compose de cent à deux cents fleurettes. Ces fleurs restent ouvertes pendant le beau temps, mais elles se ferment complètement pendant la nuit et dès qu'il vient à pleuvoir. Les deux lobes du stigmate se recourbent graduellement, de sorte que, si les visites des insectes se font trop attendre, la fleur se féconde toujours elle-même.

Toutefois, ces fleurs distillent en grande abondance du nectar qui se rapproche beaucoup de la surface ; il est donc très accessible aux insectes, et Müller a compté que quatre-vingt-treize espèces visitent cette plante.

Les couleurs brillantes du Pissenlit, la quantité de nectar qu'il contient, l'habitude qu'il a de se fermer pendant le mauvais temps, la faculté qu'il possède de se féconder lui-même, expliquent facilement la grande abondance de cette espèce.

Les espèces du genre Armoise (*Artemisia*) portent des petites fleurettes verdâtres ; elles sont, dit-on, fécondées par le vent.

Hildebrand a consacré un admirable mémoire à la famille des Composées (1).

## DIPSACÉES.

Cette famille comprend deux genres principaux : le Chardon à foulon ou la Baignoire de Vénus (*Dipsacus*) et la Scabieuse (*Scabiosa*). La fleur, comme chez les Composées, consiste en un grand nombre de petites fleurettes, mais les Dipsacées se distinguent de cette dernière famille en ce que les fleurettes possèdent des anthères libres, et, en outre, en ce que chaque fleurette est renfermée dans une petite gaine.

Le pistil du Chardon à foulon se termine par deux lobes, dont la surface supérieure constitue le stigmate. Les épines qui rayonnent de toutes parts autour de la fleur de cette plante empêchent les Bourdons, qui la fécondent ordinairement, de toucher les fleurettes autrement qu'avec leur tête ; les deux lobes constituent donc souvent un embarras et Müller pense qu'il serait avantageux pour la fleur de n'en posséder qu'un seul. Il fait remarquer, d'ailleurs, qu'un de ces lobes reste parfois rudimentaire, et que, parfois même, l'un des deux fait défaut ; on pourrait en conclure que la plante a commencé à se modifier dans ce sens.

La Scabieuse des prés (*Scabiosa arvensis*) est aussi protérandrée. La fleur se compose d'environ cinquante

(1) *Ueber die Geschlechtsverhæltnisse bei den Compositen.*

fleurettes qui vont en augmentant en grandeur, du centre à la circonférence ; chez la Scabieuse colombaire (*Sc. columbaria*) les fleurettes de la rangée extérieure sont beaucoup plus grandes que les autres; chez la Scabieuse tronquée ou Succise (*Scabiosa succisa*), elles ont à peu près la même grandeur. Le nectar se trouve à la base des fleurettes tubulaires, qui affectent plus ou moins la forme d'un entonnoir, ce qui facilite beaucoup les visites des insectes. Les fleurettes, prises individuellement, sont non seulement protérandrées, mais toutes celles qui composent une même fleur participent à ce caractère ; en effet, bien que les anthères arrivent lentement à la maturité et, en règle générale, successivement de la circonférence au centre, aucun des stigmates ne fait son apparition jusqu'à ce que toutes les anthères aient déversé leur pollen ; ils arrivent alors rapidement à la maturité. Il en résulte que la fleur reste à l'état mâle pendant plusieurs jours ; les stigmates, au contraire, mûrissent presque simultanément. Cette différence constitue évidemment un avantage, car, pendant les quelques jours que les anthères mettent à mûrir, les insectes, s'il fait beau temps, visitent beaucoup la fleur et trouvent certainement quelque anthère mûre qui les couvre de pollen. D'un autre côté, tous les stigmates mûrissant en même temps, il suffit d'une seule visite pour les féconder.

Nous venons de voir que la fleur de certaines Scabieuses se compose de fleurettes hermaphrodites ; il en est d'autres qui ne contiennent que des fleurettes fe-

melles, chez lesquelles les étamines restent à l'état plus ou moins rudimentaire. C'est là aussi un avantage, car s'il en était autrement la quantité de pollen serait trop considérable. Une grande variété d'insectes appartenant à plusieurs ordres visitent la Scabieuse des prés.

La Scabieuse colombaire diffère, comme nous l'avons vu, de la Scabieuse des prés, en ce que les fleurettes de la rangée extérieure sont beaucoup plus grandes que les fleurettes centrales. On peut signaler encore quelques autres différences entre ces deux espèces ; ainsi, par exemple, chez la Scabieuse colombaire, la corolle a cinq lobes au lieu de quatre, les fleurettes sont plus petites, et par conséquent plus nombreuses, chez une fleur de la même grandeur ; en outre, les fleurettes sont toutes hermaphrodites et les anthères ne mûrissent pas successivement les unes après les autres, comme chez la Scabieuse des prés. On s'explique difficilement ces différences entre les deux espèces, qui sont autrement si proches voisines.

## CAMPANULACÉES.

Le genre Campanule tire son nom de la corolle tubulaire, en forme de clochette, qui se termine par cinq lobes larges ou lancéolés. Les insectes visitent fréquemment ces fleurs, qui distillent du nectar à la base de la clochette. Les anthères restent distinctes ; les filets des étamines s'élargissent à la base en sorte

de triangle pour protéger le nectar; le pistil se divise au sommet en deux, trois, ou cinq lobes stigmatiques. Ce genre est très répandu et contient de nombreuses espèces.

Les trois figures, 91-93, représentent la fleur de la Campanule carillon (*Campanula medium*) dans trois états différents : à l'état de bouton (fig. 91), au moment où la fleur va s'ouvrir ; on voit que les anthères

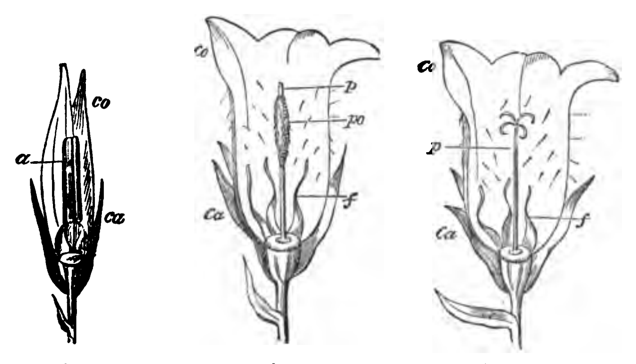



Fig. 91. Fig. 92. Fig. 93.

Fig. 91. Coupe d'un bouton du Campanule carillon. — Fig. 92. Coupe de la même fleur dans son premier état (état mâle).— Fig. 93. Coupe de la même fleur dans son second état (état femelle).

larges et longues enserrent le pistil, qui n'est pas plus allongé qu'elles ne le sont elles-mêmes. Dans le second état (fig. 92), les anthères se sont ouvertes du côté intérieur et ont déversé leur pollen qui adhère au style. Les anthères se fanent alors et offrent un contraste surprenant avec leur premier état. Les insectes qui visitent la fleur pour y chercher du nectar ne se posent pas d'ordinaire, autant toutefois que j'ai pu l'ob-

server, sur les pétales, repoussés qu'ils sont par les poils rudes qui couvrent la surface de ces derniers. En tout cas, ils s'approchent tôt ou tard du style et se couvrent nécessairement de pollen. La fleur, dans cet état, n'est pas encore susceptible de fécondation. Mais le style s'allonge graduellement et les lobes de l'extrémité supérieure se séparent les uns des autres ; il en résulte que lorsque le pollen a complètement disparu, la fleur affecte la forme que représente la figure 93 ; il est évident qu'une Abeille, venant visiter cette fleur en sortant d'une plus jeune fleur où elle s'est couverte de pollen, ne peut guère manquer d'en déposer une partie sur les stigmates préparés pour sa réception.

On a supposé que la position pendante de la Campanule et des autres fleurs en forme de clochette provenait de la position respective des étamines et du pistil, et avait été adoptée par la fleur pour que le pollen des premières pût tomber sur le dernier. Sprengel soutient, au contraire, et il me semble avec raison, que le véritable avantage que trouve la fleur à cette position consiste en ce que le nectar est ainsi protégé contre la pluie. Si le pollen devait tomber sur le stigmate, il est évident que la surface de ce dernier serait tournée vers le sommet de la fleur ; or, le stigmate se trouve à l'extrémité du pistil, ce qui prouve que le pollen doit venir d'en bas et non d'en haut.

## ERICACÉES.

Le docteur Ogle a admirablement décrit la Bruyère à feuilles disposées en croix (*Erica tetralix*). La fleur affecte la forme d'une clochette (fig. 94) qui pend

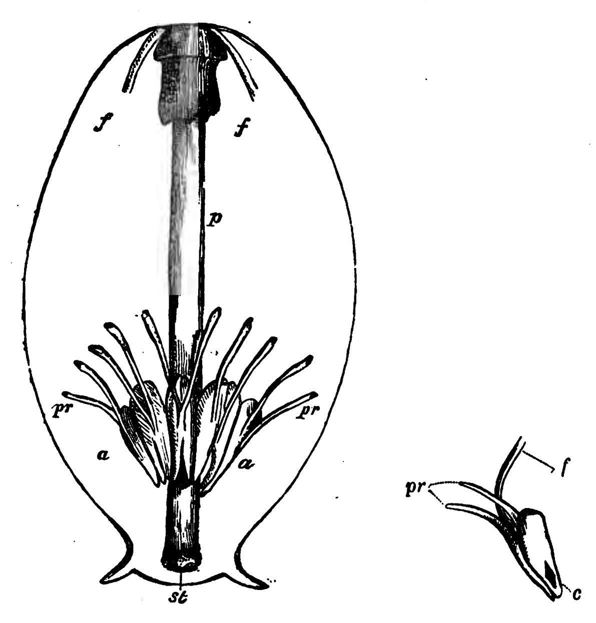



Fig. 94. Fleur d'*Erica tetralix*. Fig. 95. Etamine de la même fleur.

l'ouverture en bas. Cette ouverture est presque complètement fermée par le pistil et le stigmate (*st*), qui représente le battant. On compte huit étamines ; chacune d'elles se termine par deux cellules qui s'écar-

tent légèrement l'une de l'autre, et qui portent à leur extrémité inférieure une ouverture ovale. Mais, bien que cette ouverture se trouve à l'extrémité inférieure des anthères, le pollen ne peut tomber, parce que chaque cellule, juste à l'endroit où est placée l'ouverture, s'appuie contre la cellule suivante ; il en résulte que les anthères forment ainsi un cercle qui entoure le pistil à peu près au centre de la clochette. Un long appendice (*pr*, *pr*) surmonte chaque anthère ; ces appendices forment ainsi une série de rayons surmontant le cercle des anthères. Dans ces conditions, si une Abeille essaye de sucer le nectar de la fleur, elle ne peut faire autrement que de toucher avec sa tête le stigmate visqueux (fig. 94, *st*) et de déposer sur cet organe le pollen dont elle s'est couverte en visitant une autre fleur. En second lieu, en fourrant sa trompe dans l'intérieur de la clochette, elle touche l'un ou l'autre des appendices des anthères (*pr*) qui, faisant levier, disloque toute la série des anthères ; il en résulte qu'elles s'ouvrent toutes à la fois et qu'une véritable pluie de pollen tombe sur la tête de l'Abeille.

L'*Erica cinerea* ressemble beaucoup à l'*Erica tetralix*. Chez la Bruyère commune (*Erica* ou *Calluna vulgaris*), au contraire, dont les fleurs sont naturellement plus horizontales, les étamines et le pistil se dirigent vers le haut, et les insectes passent leur trompe en dessous, de façon à ce que le pollen ne se déverse pas inutilement. Chez l'*Erica vagans*, l'*E. carnea* et l'*E. ciliata*, les anthères ne portent pas d'appendice.

Chez un groupe voisin, les Vacciniées, on remarque

une disposition analogue à celle que nous avons signalée chez l'*Erica*, mais les cellules qui constituent les anthères ne s'appuient pas les unes contre les autres; elles s'appuient contre le style, de sorte que celui-ci ferme les ouvertures jusqu'à ce qu'elles soient ouvertes par la trompe de l'Abeille. Le Vaccinier des marais, ou Laurier nain, a une fleur beaucoup plus grande et, par conséquent, beaucoup plus voyante que le Vaccinier myrtille, ou Airelle (*V. Myrtillus*); par contre, ce dernier distille beaucoup plus de nectar.

Le *Monotropa*, plante brune, presque dépourvue de feuilles, diffère beaucoup du reste de la famille.

## PRIMULACÉES.

Je me suis déjà occupé du genre *Primula* dans le premier chapitre de cet ouvrage. Beaucoup d'espèces appartenant à ce genre sont dimorphes, mais elles ne le sont pas toutes. Au moment de l'éclosion de la fleur, les anthères du *Primula stricta* ont déjà atteint leur maturité; elles s'attachent à un tube de la corolle, à quelque distance au-dessus du stigmate, qui n'est pas encore complétement développé; puis le pistil s'allonge graduellement et amène le stigmate à la même hauteur que les anthères.

L'*Hottonia palustris* ne ressemble en aucune façon par son aspect ou par ses habitudes au *Primula*, mais il est dimorphe, et se rapproche beaucoup de ce dernier par la position relative des étamines et du pistil

chez les deux formes. Springel a signalé cette différence, et il ajoute : « Je ne crois pas que ce soit une différence accidentelle; je serais plus disposé à y voir une disposition de la nature, bien que je ne sois pas en position d'en démontrer l'avantage. »

La Lysimachie commune (*Lysimachia vulgaris*) ne distille pas de nectar. Müller a observé chez cette espèce l'existence de deux formes extrêmes, reliées cependant l'une à l'autre par des formes intermédiaires ; l'une de ces formes, très brillante, ne se féconde jamais elle-même ; l'autre, moins brillante, habite de préférence les endroits très ombragés et se féconde ordinairement elle-même.

Bentham ne reconnaît que deux espèces du genre *Anagallis :* le Mouron des champs (*Anagallis arvensis*) et l'*Anagallis tenella.* En tous cas, la première de ces deux espèces contient deux variétés bien tranchées, l'une bleue et l'autre rouge, que quelques botanistes considèrent comme des espèces distinctes, sous les noms d'*Anagallis cœrulea*, et d'*Anagallis arvensis.* Il faut admettre, en effet, que ces deux formes, espèces ou variétés, diffèrent considérablement l'une de l'autre. Non seulement l'une est bleue et l'autre rouge, mais l'*Anagallis cœrulea* est certainement plus petite. Les étamines et le pistil parviennent simultanément à la maturité. Les fleurs ne distillent pas de nectar et se ferment en partie vers trois heures de l'après-midi.

Les insectes visitent rarement ces fleurs ; il est donc probable qu'elles se fécondent elles-mêmes. On dit qu'il en est de même chez le *Centunculus minimus.*

La structure du *Vinca*, qui a été décrite avec soin par Delpino et Hildebrand, se rapproche beaucoup de celle du *Polygala*.

Les anthères et le stigmate se réunissent pour fermer presque complètement le tube de la fleur. La partie supérieure du pistil est pourvue de poils disposés de façon à former une sorte de poche ou de chambre en face de l'anthère ; quand le pollen se déverse, il tombe dans cette poche. Le stigmate ressemble à une soucoupe renversée, attachée au style par le milieu. La trompe de l'insecte, en pénétrant dans la fleur, se trouve forcément en contact avec la partie supérieure du stigmate et, devenue visqueuse, elle se couvre de pollen, que l'insecte va déposer sur le stigmate d'une autre fleur.

## GENTIANÉES.

Le *Gentiana pneumonanthe* est protérandré. Il distille du nectar à la base d'un tube, ayant de 25 à 30 millimètres de longueur ; toutefois, les Abeilles peuvent se glisser dans le tube jusqu'à moitié à peu près de sa longueur ; en le faisant, elles se trouvent forcément en contact avec les anthères, chez les jeunes fleurs, et, chez les fleurs plus âgées, avec le stigmate qui occupe une position un peu plus élevée dans le tube. Cette fleur paraît avoir perdu le pouvoir de se féconder elle-même. La Gentianelle ou Amarelle (*Gentiana amarella*) est au contraire homogame ; les an-

thères et le stigmate parviennent en même temps à maturité, bien que, comme le pistil est un peu plus long que les étamines, un insecte qui pénètre dans la fleur touche nécessairement le stigmate avant de toucher les anthères.

Les Papillons visitent fréquemment l'admirable petite Centaurée (*Erythræa centaurium*), bien que cette fleur ne distille pas de nectar, au dire toutefois de Springel et de Müller. Le Trèfle d'eau (*Menyanthes*) et le *Limnanthemum* sont, dit-on, dimorphes.

## POLÉMONIACÉES.

La Polémoine bleue ou Valériane grecque (*Polemonium cœruleum*) est l'espèce la plus répandue de cette famille ; Axell a démontré qu'elle est protérandrée.

## BORRAGINÉES.

Cet ordre se distingue facilement de tous les autres, sauf toutefois des Labiées, en ce qu'il porte quatre noisettes en guise de graines ; il se distingue des Labiées par la forme des fleurs et par la position des feuilles qui, chez lui, sont alternantes.

La Vipérine (*Echium vulgare*) reçoit la visite d'un grand nombre d'insectes, à cause de sa fleur brillante et du facile accès de son nectar. La fleur est tubulaire ; elle se contracte vers la base, de sorte que les

insectes sont naturellement guidés vers le nectar. Les étamines sont au nombre de cinq; une d'elles reste dans le tube de la fleur, pendant que les quatre autres, dressées au-dessus, constituent une sorte de plate-forme, sur laquelle se posent facilement les insectes ; il en résulte que ces derniers ne peuvent guère manquer de se couvrir de pollen. Au moment de l'éclosion de la fleur de la Vipérine, les anthères sont déjà parvenues à maturité ; le pistil, au contraire, très court et très peu développé, atteint à peine l'ouverture du tube. Il s'allonge graduellement et finit par dépasser de 10 millimètres environ l'ouverture du tube ; son extrémité se divise alors en douze branches courtes, portant chacune un stigmate. La fécondation croisée, chez cette espèce, résulte donc de ce que les étamines parviennent à maturité avant le stigmate, et de ce que, dans la position relative des étamines et des stigmates, ces derniers, comme nous l'avons vu dans tant d'autres cas, dépassent quelque peu les premières. Dans ces circonstances, la fécondation de la plante par elle-même devient à peu près impossible ; on affirme même que cette plante a perdu le pouvoir de se féconder elle-même. Müller a observé soixante-sept espèces d'insectes sur les fleurs de la Vipérine ; quelques-uns de ces insectes, l'*Osmia adunca* et l'*O. cæmentaria*, par exemple, semblent borner leurs visites à cette fleur.

Chez la Bourrache officinale (*Borago officinalis*) (fig. 96), l'arrangement des étamines et du pistil est tout différent de ce qu'il est chez la Vipérine ; mais,

comme l'a fait remarquer Springel, ces organes affectent quelque peu les dispositions que nous avons déjà décrites chez la Violette. La Bourrache porte des fleurs pendantes d'un bleu magnifique, ornées d'un cercle central blanc; les étamines, formant une sorte de tube, affectent une nuance foncée; le pistil est rose. L'ovaire, jaune pâle et charnu, distille du nectar qui repose dans un tube court, formé par la base des étamines.



Fig. 96. Bourrache officinale (*Borago officinalis*).

Les longues anthères de la fleur s'ouvrent graduellement, depuis le sommet jusqu'à la base, de sorte que le pollen tombe dans l'espace fermé qui se trouve entre elles et le pistil. Cette disposition protège le pollen et le nectar contre tous les insectes, sauf les Abeilles; ces dernières écartent les anthères avec

leur trompe pour arriver jusqu'au nectar; dès que l'Abeille a retiré sa trompe, les anthères reprennent leur position primitive, mais, pendant qu'elles sont écartées, le pollen s'échappe par l'ouverture et tombe sur la tête de l'Abeille, qui le transporte d'une fleur à une autre. Le stigmate n'arrive à maturité qu'après que toutes les anthères ont déversé leur pollen, ce qui assure la fécondation croisée de cette plante. Les Abeilles, et surtout l'Abeille domestique, visitent fréquemment la Bourrache.



Fig. 97. Pulmonaire (*Pulmonaria officinalis*.)

La Pulmonaire officinale (*Pulmonaria officinalis*) (fig. 97) est une espèce dimorphe, très riche en nectar et très visitée par les insectes. Cette fleur semble avoir perdu la faculté de se féconder elle-même ; Hildebrand affirme même que le pollen n'a aucune action

sur les organes femelles d'une autre fleur appartenant à la même forme, c'est-à-dire que les fleurs à long style ne peuvent être fécondées qu'avec le pollen des fleurs à style court, et *vice versâ*. Toutefois, Darwin est parvenu à faire reproduire cette plante en fécondant des fleurs à long style avec du pollen de fleurs appartenant à la même forme. Nous avons déjà vu que ce fait se présente quelquefois chez d'autres espèces dimorphes.

J'ai déjà parlé, dans le premier chapitre, du Ne-m'oubliez-pas (*Myosotis*). Les diverses espèces qui appartiennent à ce genre semblent toutefois différer les unes des autres au point de vue de la position relative des étamines et du pistil.

Müller a fait remarquer avec beaucoup de justesse que cette famille, si belle et si intéressante, présente les différences les plus considérables, relativement aux conditions de la fécondation. La Pulmonaire officinale est dimorphe et reste stérile non seulement avec son propre pollen, mais parfois même avec le pollen d'une fleur différente, à moins que cette dernière n'affecte une autre forme. La Vipérine a perdu la faculté de se féconder elle-même, mais, autant que nous pouvons le savoir, elle se féconde avec le pollen de toute autre fleur, appartenant à la même espèce. Certaines autres espèces sont ordinairement fécondées par les insectes; mais, en l'absence de ces derniers, elles se fécondent elles-mêmes; enfin, quelques espèces, telles que le Grémil ou Herbe-aux-perles (*Lithospermum arvense*) et le Ne-m'oubliez-pas (*Myoso-*

*tis intermedia*) se fécondent ordinairement elles-mêmes. La fécondation croisée est assurée chez la Pulmonaire, parce que la plante est dimorphe ; chez la Vipérine et la Bourrache, parce que les anthères parviennent à maturité avant le pistil ; chez la Consoude (*Symphytum*) et l'Orcanette (*Anchusa*), parce que le stigmate dépasse les étamines ; enfin, chez le Grémil et le Ne-m'oubliez-pas, par l'étroitesse du tube de la fleur.

## CONVOLVULACÉES.

Le Liseron (*Convolvulus*) et cette singulière petite plante qu'on appelle la Cuscute (*Cuscuta*) sont les genres les plus connus de cette famille dans le nord de l'Europe.

La Cuscute est une petite plante parasite annuelle, dépourvue de feuilles et à tiges ressemblant à des brins de fil. Les fleurs sont petites, presque sphériques et forment des grappes latérales. Une des espèces s'attache au Trèfle et pousse parfois avec assez d'abondance pour lui faire beaucoup de mal.

Il y a deux espèces principales de *Convolvulus* : le Liseron des haies à grandes fleurs blanches (*Convolvulus sepium*) et le Liseron des champs à fleurs roses (*Convolvulus arvensis*).

Les insectes visitent beaucoup le Liseron des champs, qui distille du nectar et qui répand un parfum faible, mais très agréable. Le nectar se trouve

au-dessous de la base des étamines, qui sont un peu aplaties et recourbées à l'intérieur, de sorte que l'insecte ne peut atteindre le nectar qu'en introduisant sa trompe entre les étamines. Les stigmates et les anthères parviennent en même temps à maturité; mais, comme le stigmate est plus allongé que les anthères, les insectes le touchent nécessairement d'abord. Si les visites des insectes se font trop attendre, la fleur se féconde elle-même. La fleur du Liseron des champs se ferme pendant la pluie et pendant la nuit.

Le Liseron des haies (*Convolvulus sepium*), au contraire, reste ouvert pendant la pluie, mais se ferme pendant la nuit, à moins qu'il n'y ait de la lune. Cette fleur n'émet pas d'odeur, et, bien qu'elle soit grande, c'est peut-être à cette cause qu'il faut attribuer la rareté des visites des insectes.

## SOLANÉES.

On remarque particulièrement dans cette famille : la Jusquiame (*Hyoscyamus*), la Morelle (*Solanum*) et l'*Atropa*.

La Stramoine ou Pomme épineuse (*Datura*) croît à l'état sauvage.

La Morelle ne distille pas de nectar et reçoit peu de visites.

La Jusquiame, au contraire, distille du nectar, et le fait que le stigmate est plus allongé que les anthères favorise beaucoup la fécondation croisée chez cette plante.

## OROBANCHÉES.

Curieuse famille de plantes à tiges simples, ou rarement pourvues de branches; les tiges sont couvertes d'écailles au lieu de feuilles. Les espèces sont brunes ou pourpres et jamais vertes, elles croissent en parasites sur les racines des autres plantes. On remarque particulièrement dans cette famille l'Orobanche et la Lathrée.

## SCROFULARINÉES.

Cette famille considérable contient un grand nombre de genres, parmi lesquels il importe de remar-



Fig. 98. Véronique petit-chêne (*Veronica chamædrys*).

quer d'abord la Véronique (*Veronica*) et la Molène (*Verbascum*). Ces deux genres portent des fleurs plus ou moins ouvertes, tandis que celles de tous les autres

genres appartenant à cette famille sont presque tubulaires et ressemblent beaucoup aux fleurs des Labiées. Les Scrofularinées diffèrent toutefois des Labiées, en ce qu'elles ont un ovaire formé de deux cellules et que chaque cellule contient plusieurs ovules.

Les fleurs de la Véronique ont des couleurs très brillantes et leur réunion en grappes les rend plus voyantes encore. Chez la Véronique petit-chêne ou Véronique femelle (*Veronica chamædrys*, fig. 98), les anthères et le stigmate parviennent en même temps à maturité; mais, tandis que ce dernier reste droit, les deux étamines s'inclinent vers l'extérieur de la fleur, de sorte qu'il est très difficile qu'elle se féconde elle-même.

Le Beccabunga (*Veronica beccabunga*) ressemble, sous bien des rapports, à la Véronique petit chêne; toutefois, cette espèce est protérogyne, c'est-à-dire que le stigmate parvient à maturité avant les anthères. Chez la Véronique en épi (*Veronica spicata*), certaines fleurs sont protérogynes et d'autres protérandrées; ces fleurs, d'ailleurs, sont extrêmement brillantes, et par conséquent très visitées par les insectes; elles semblent avoir perdu la faculté de se féconder elles-mêmes. Les fleurs de la *Veronica hederæfolia* sont, au contraire, toutes petites, et se fécondent ordinairement elles-mêmes.

Les Molènes (*Verbascum*) sont des plantes brillantes, portant des fleurs blanches ou jaunes, disposées sur un long épi, qui, chez la Molène commune ou Bouillon-blanc (*Verbascum thapsus*), atteint une

hauteur de 4 pieds. La Molène noire ou Bouillon-noir (*Verbascum nigrum*, fig. 99) porte des fleurs jaunes; les étamines sont couvertes de poils affectant une couleur violacée magnifique. Ces fleurs sécrètent peu de nectar, mais elles sont visitées par divers insectes à cause de leur pollen et peut-être aussi à cause des glandes qui surmontent les poils violets des étamines.



Fig. 99. Bouillon-noir (*Verbascum nigrum*).

Les étamines se dressent un peu au-dessus de la fleur; le pistil, au contraire, repose sur elle, de sorte qu'un insecte, en se posant sur la lèvre inférieure de la corolle, place la plus commode pour lui, doit naturellement toucher le stigmate avant de toucher les étamines. Quoi qu'il en soit, Gærtner affirme que le Bouillon-noir ne peut être fécondé avec son propre pollen.

Le genre Scrofulaire, qui donne son nom à la famille, est remarquable à bien des égards. L'arrangement général de la fleur, qui affecte la forme d'une Labiée, empêche le pistil d'occuper une position autre que la ligne centrale médiane, et il en résulte qu'une cinquième étamine serait désavantageuse à la plante. Cette étamine a donc disparu, bien que Müller af-



Fig. 100. Scrofulaire noueuse (*Scrofularia nodosa*).

firme en avoir observé une chez le Lamier blanc. Chez la Scrofulaire noueuse ou Herbe aux écrouelles (*Scrofularia nodosa*, fig. 100), les quatre étamines normales et le pistil occupent la partie inférieure de la fleur; dans ces circonstances, la présence d'une cinquième étamine est peut-être inutile, mais, à coup sûr, elle n'est pas nuisible. On trouve ordinairement,

en effet, chez cette fleur, une cinquième étamine à l'état rudimentaire, bien que parfois aussi elle porte du pollen. La Scrofulaire noueuse est protérogyne; elle est très fréquentée par les guêpes, qui la fécondent toujours. Le *Pentstemon* possède aussi une cinquième étamine qui se recourbe de manière très curieuse, de façon à ne pas se trouver devant le pistil. Ogle regarde cette étamine comme parfaitement inutile; elle est toutefois si grande, que je suis disposé à croire qu'elle doit remplir certaines fonctions, bien qu'il me soit impossible de dire lesquelles.

Les fleurs de la Linaire commune (*Linaria vulgaris*) forment une boîte fermée, qui se termine à l'arrière par un éperon ayant de 10 à 13 millimètres de longueur; cet éperon contient le nectar; l'orifice en est protégé par des poils. Dans ces conditions, les Abeilles à longue trompe sont les seuls insectes qui puissent sucer le nectar de cette fleur. Le Muflier à grandes fleurs ou Gueule-de-loup (*Antirrhinum majus*) a de très grandes fleurs, hermétiquement closes; le nectar repose à la base de la corolle et ne pénètre pas dans l'éperon, qui est court et pourvu de poils, et, par conséquent, peu disposé pour le recevoir. Ces fleurs sont presque toujours fécondées par les Bourdons, bien que des Abeilles plus petites parviennent parfois à en forcer l'entrée.

La Digitale pourprée (*Digitalis purpurea*) est presque exclusivement fécondée par les Bourdons, qui, seuls, ont le corps assez gros pour remplir la clochette et, en conséquence, pour déposer le pollen sur le

stigmate. Les étamines, chez cette fleur, parviennent à maturité avant le stigmate; toutefois, la fleur semble avoir conservé la faculté de se féconder elle-même si les visites des Bourdons se font trop attendre. Les anthères, comme Ogle l'a fait remarquer, sont d'abord disposées transversalement (fig. 101);

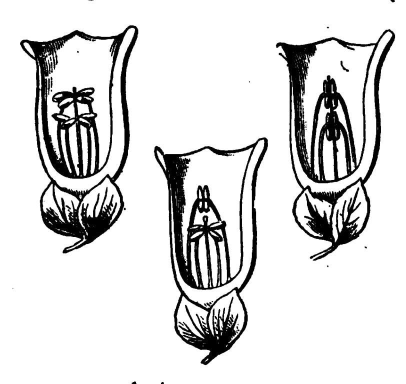


Fig. 101. Fig. 102. Fig. 103.

Fig. 101. Coupe de la digitale pourprée. Les anthères sont horizontales et pas encore mûres.

Fig. 102. La même plus avancée. Les anthères supérieures sont mûres et ont pris la position verticale.

Fig. 103. La même encore plus avancée. Toutes les anthères sont mûres.

mais elles prennent successivement, par couples, la position longitudinale, à mesure qu'elles parviennent à maturité (fig. 102 et 103).

D'autres genres de ce groupe ont des fleurs étroites et tubulaires, chez lesquelles la lèvre supérieure abrite les anthères et le pistil, tandis que la lèvre inférieure sert de plate-forme, sur laquelle viennent se poser les insectes. Les étamines sont arrangées de façon telle

que les insectes, en cherchant le nectar, se couvrent forcément de pollen. Les fleurs de la Bartsie commune rouge (*Bartsia odontites*, fig. 104), par exemple, forment un tube ayant de 4 à 5 millimètres de longueur ; le nectar se trouve à la base de ce tube dont l'ouverture est protégée contre la pluie par quatre



Fig. 104. *Bartsia odontites.*

anthères poilues. Ces anthères sont très rapprochées les unes des autres ; mais, immédiatement au-dessous, les filets des étamines s'écartent un peu pour laisser un espace juste suffisant pour que les Abeilles puissent y insérer leur trompe et atteindre le nectar. Pendant les efforts que font les Abeilles pour y parvenir, elles se couvrent naturellement de pollen qu'elles vont porter au stigmate (fig. 106, *st*) de la fleur qu'elles vont visiter. Müller a fait observer

que, chez les plantes de cette espèce qui vivent dans les endroits retirés, et qui sont, par conséquent, moins fréquemment visitées par les insectes, le pistil est plus court (fig. 105) ; le stigmate se trouve donc plus près des anthères et mieux placé, pour être fécondé directement par elles. Il fait observer aussi que cette fleur n'est pas parfaitement adaptée aux circonstances actuelles, car les Abeilles, ce qu'elles font souvent d'ailleurs, peuvent passer leur trompe par-dessus les étamines, auquel cas elles ne fécondent pas la fleur.

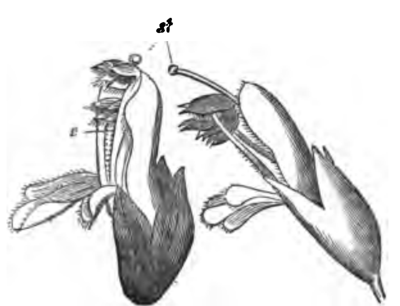



Fig. 105. *Bartsia odontites.* Fleur à pistil court. Fig. 106. *Bartsia odontites.* Fleur à pistil long.

L'Euphraise officinale ou Casse-lunettes (*Euphrasia officinalis*, fig. 107) ressemble sous bien des rapports à la fleur précédente ; toutefois, aucun vide n'existe au-dessus des étamines par lequel l'Abeille puisse passer sa trompe. En outre, les anthères, qui, chez le *Bartsia odontites*, sont simplement réunies par des poils, sont disposées autrement chez l'Euphraise (fig. 108) ; les deux anthères supérieures sont soudées

l'une à l'autre, et chaque anthère inférieure du couple supérieur est reliée à l'anthère supérieure de l'étamine inférieure, placée du même côté. L'anthère inférieure de l'étamine inférieure se termine par une sorte d'éperon (fig. 108) ; si la trompe de l'Abeille, en passant dans le tube pour arriver jusqu'au nectaire, vient à toucher cet éperon, celui-ci agit comme un

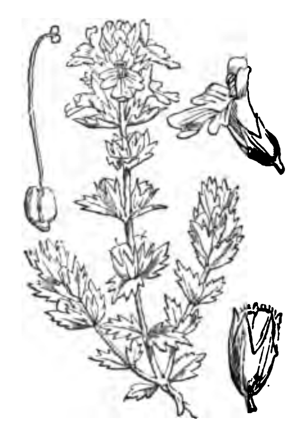


Fig. 107.
Euphraise officinale.

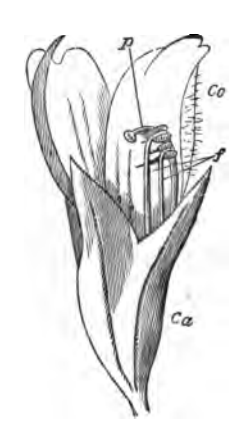



Fig. 108.
Fleur de l'Euphraise officinale.

levier et secoue tout le système des anthères, qui déversent alors leur pollen sur l'Abeille.

Müller a aussi observé qu'il existe deux formes de fleurs chez cette espèce : l'une, plus grande, adaptée à la fécondation par les insectes ; l'autre, plus petite, qui se féconde fréquemment elle-même.

Les anthères du Rhinanthe majeur ou Crête-de-Coq (*Rhinanthus cristagalli*) sont aussi soudées les

unes aux autres, de façon à déverser leur pollen sur les Abeilles, mais le mode d'attache est quelque peu différent. Chez cette espèce, de même que chez le *Bartsia odontites*, l'Abeille doit passer sa trompe entre les filets des anthères afin d'atteindre le nectar; mais l'espace ménagé est si étroit, qu'en en forçant l'entrée, l'Abeille secoue les anthères, qui déversent alors leur pollen. Müller a aussi observé l'existence de deux formes chez cette espèce.

Delpino et Ogle ont admirablement décrit le Pédiculaire commun (*Pedicularis sylvatica*, fig. 109), dont les dispositions sont un peu différentes. Les anthères s'ouvrent à l'intérieur et les bords des anthères ouvertes du côté de la fleur correspondent exactement aux bords des anthères qui se trouvent de l'autre côté et s'appliquent sur eux ; il en résulte que chaque couple d'anthères forme pour ainsi dire une boîte fermée. Les côtés extérieurs des anthères sont fixés légèrement aux parois du capuchon. Le capuchon lui-même est un peu trop resserré pour admettre la tête du Bourdon ; l'insecte, pour atteindre le nectar, est donc obligé d'user d'un peu de violence et d'écarter les anthères ; en le faisant, il ouvre les boîtes dont nous venons de parler, et le pollen s'échappe ; d'autre part, une frange de poils qui garnit l'extrémité inférieure de l'anthère empêche le pollen de se répandre, et le fait se déposer sur la tête du Bourdon à l'endroit même qui, un moment auparavant, avait touché le stigmate et qui le touchera de nouveau, dès qu'il ira visiter une autre fleur.

Chez la Pédiculaire des marais, ou Herbe aux poux (*Pedicularis palustris*), le point *m* (fig. 109) est un




Fig. 109. Pédiculaire commun.

peu allongé et les anthères, chez les individus que j'ai examinés, sont glabres.

La structure du *Melampyrum* concorde par tous les points essentiels avec celle du Pédiculaire. Hildebrand a observé chez le Calcéolaire (*Calceolaria pin-

*nata*) un arrangement à peu près analogue à celui que nous aurons à décrire prochainement chez la Sauge.

## LABIÉES.

Cette grande et intéressante famille contient un grand nombre de genres, qui, presque tous, distillent du nectar à la base de l'ovaire. Il est peu de fleurs où



Fig. 110. Ortie blanche (*Lamium album*).

l'on puisse observer plus facilement l'adaptation des différentes parties aux visites des insectes que chez le Lamier blanc ou Ortie blanche commune (*Lamium album*, fig. 110).

Le nectar, chez cette fleur, occupe la portion infé-

rieure du tube là où il se rétrécit; une lèvre supérieure voûtée et une rangée de poils le protègent contre la pluie. Au-dessus, le tube s'élargit et forme une sorte de large lèvre (fig. 112, *m*) qui sert de reposoir aux Abeilles de grande taille; la longueur du tube et son étroitesse empêchent les petites espèces d'arriver jusqu'au nectar, ce qui serait nuisible à la fleur, car ces petits insectes s'empareraient de ce qui chez elle constitue une attraction sans pouvoir la féconder. En outre, à la base du tube, au point marqué *ca* (fig. 112) se trouve un anneau de poils qui empêche les petits in-



Fig. 111.
Fleur de l'Ortie blanche.

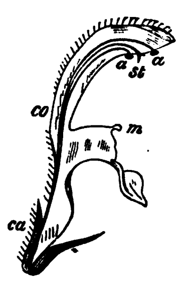



Fig. 112.
Coupe de la même fleur.

sectes de pénétrer dans le tube et de parvenir jusqu'au nectar. En un mot, l'Ortie blanche, comme tant d'autres fleurs sauvages, est tout particulièrement adaptée aux visites des Bourdons. Le Bourdon se pose sur la lèvre inférieure qui se développe sur le côté de la fleur et qui lui offre un point d'appui, ce qui lui permet d'insérer sa trompe dans le tube et de la pousser jusqu'au nectar; d'autre part, la lèvre supérieure voûtée, par sa grandeur, sa forme et sa posi-

tion, constitue non seulement une excellente protection contre la pluie, mais empêche aussi les anthères (*aa*, fig. 112) et le pistil (*s t*, 112) de céder trop facilement à la pression de l'insecte, et l'oblige à appuyer contre le pistil sa tête couverte du pollen qu'il a recueilli sur d'autres fleurs.

Les étamines ne forment pas un anneau autour du pistil, comme cela arrive si souvent. Une étamine, au contraire, est absente ou rudimentaire, tandis que les quatre autres reposent sur la paroi extérieure de la fleur de chaque côté du pistil. Les étamines n'ont pas une égale longueur ; deux d'entre elles sont plus courtes que les deux autres ; la paire intérieure chez quelques espèces, la paire extérieure chez quelques autres, est la plus longue. Il est difficile d'expliquer ce phénomène. Le docteur Ogle suppose que, si les anthères avaient été placées l'une à côté de l'autre, le pollen aurait adhéré à des parties de la tête de l'Abeille qui ne peuvent se trouver en contact avec le stigmate et que, par conséquent, ce pollen aurait été dépensé en pure perte ; il suppose aussi que, dans ce cas, le pollen serait tombé dans les yeux de l'Abeille, ce qui lui aurait probablement déplu au point qu'elle aurait cessé de visiter la fleur.

Le fait que, chez quelques espèces, chez la Digitale pourprée par exemple, où, comme on peut le voir dans les figures 101-103, les anthères sont d'abord disposées transversalement, et adoptent la position longitudinale quand elles parviennent à maturité, semble confirmer l'hypothèse du docteur Ogle.

Le stigmate chez l'Ortie blanche se prolonge au-delà des anthères et pend au-dessous d'elles (fig. **112**, *st*); il en résulte que l'Abeille se trouve en contact avec lui avant de toucher les anthères et dépose ordinairement sur lui le pollen qu'elle a emprunté à une autre fleur. Les petits processus (fig. **111**, **112**, *m*) que l'on remarque de chaque côté de la lèvre inférieure sont les rudiments des feuilles latérales que possédaient autrefois les ancêtres de l'Ortie blanche.

Ainsi donc, nous voyons que chaque partie de la fleur s'est modifiée, la grandeur et la forme de la lèvre supérieure, la position relative du pistil et des anthères, la longueur et l'étroitesse du tube, la taille et la position de la lèvre inférieure, de l'anneau de poils et du nectar pour assurer le transport par les Abeilles du pollen d'une fleur à une autre fleur; elle s'est modifiée aussi par la diminution de certains organes que lui ont transmis ses ancêtres. Or, si nous comparons l'Ortie blanche à d'autres fleurs, nous comprenons immédiatement quelle économie résulte de ces admirables dispositions. Les étamines sont réduites à quatre, le stigmate à une pointe presque imperceptible. Quel contraste avec les Pins et leur nuage de pollen, ou même avec les fleurs, telles que le Nénuphar blanc, qui se sont cependant modifiées pour s'assurer les visites des insectes, mais où le transport du pollen au stigmate est pour ainsi dire accidentel! Cependant. la fécondation de l'Ortie blanche est aussi parfaitement assurée que celle de n'importe quelle fleur.

Le tube du *Lamium maculatum* atteint jusqu'à

15 millimètres de longueur, il est donc plus développé que chez l'Ortie blanche et, seules, les Abeilles pourvues d'une trompe très longue peuvent sucer le nectar de cette fleur. Toutefois, le Bourdon (*Bombus terrestris*) perce le tube pour se procurer ce nectar, et Müller affirme que le *Bombus rayellus* profite des ouvertures qui ont été pratiquées par le premier. Le tube du *Lamium purpureum* est un peu plus court.

Outre les fleurs normales, le *Lamium amplexicaule* produit aussi des fleurs clistogames (fig. 37, 38), qui paraissent au commencement du printemps et en automne.

Il semble que, dans ce genre, comme nous l'avons déjà dit d'ailleurs, le pistil parvient à maturité, en même temps que les étamines, et que la fécondation croisée dépend uniquement de la position relative du stigmate, qui est un peu plus long que les étamines, de sorte qu'une Abeille qui porte sur son dos le pollen dont l'a couverte une autre fleur, se trouve en contact avec lui avant de toucher les étamines.

Chez d'autres espèces, au contraire, qui appartiennent à la même grande famille des Labiées, la fécondation croisée dépend de ce que les étamines parviennent à maturité, déversent leur pollen et se dessèchent avant que le stigmate soit complètement développé. Nous remarquons particulièrement dans cette classe le genre Sauge (*Salvia*), si bien décrit par Springel, et plus récemment par Hildebrand et par Ogle. La figure 113 représente une jeune Sauge officinale (*Salvia officinalis*) chez laquelle les étamines (*f*)

sont parvenues à maturité, sans que le stigmate (*p*) soit complètement développé ; ce dernier occupe, d'ailleurs, une position telle que les Abeilles, en visitant la fleur, ne se trouvent pas en contact avec lui, comme

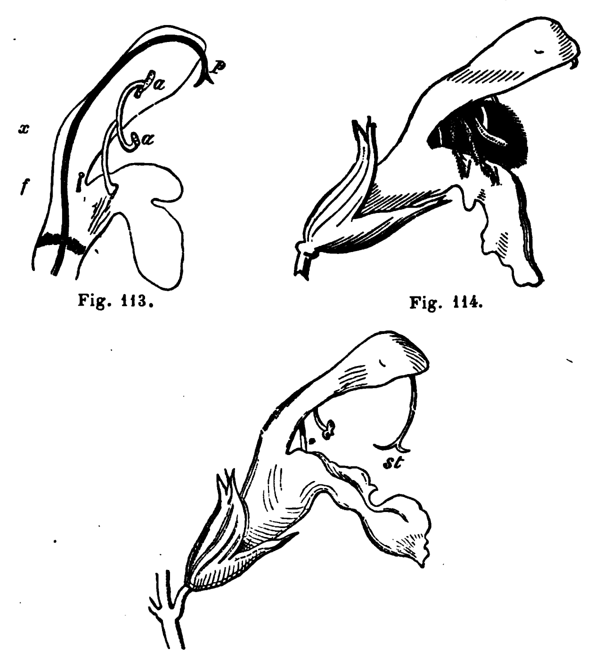



Fig. 113.

Fig. 114.

Fig. 115.

Fig. 113. Sauge officinale. Coupe d'une jeune fleur.
Fig. 114. Fleur de la Sauge visitée par une Abeille.
Fig. 115. La même plus âgée.

on peut le voir par la figure 114. Les anthères se fanent dès qu'elles ont déversé leur pollen ; en même temps, le pistil s'allonge, se recourbe et finit par prendre la position indiquée dans la figure 115 (*st*) ; il

est évident alors qu'il doit se trouver en contact avec la partie du dos de l'insecte où s'est déposé le pollen, quand ce dernier a visité une fleur plus jeune. Il est impossible, par conséquent, que la fleur se féconde elle-même. On peut indiquer, en outre, plusieurs autres points par lesquels la Sauge officinale diffère considérablement des espèces que nous avons décrites jusqu'à présent.

La forme générale de cette fleur se rapproche beaucoup, il est vrai, de celle de toutes les autres Labiées ; nous retrouvons chez elle une lèvre inférieure adaptée comme une sorte de plate-forme pour recevoir les insectes, tandis que la lèvre supérieure, disposée en capuchon, couvre et protège les étamines et le pistil.

Toutefois, chez la Sauge officinale, l'arrière de la lèvre supérieure décrit une sorte d'arc au point indiqué en *x*, et la partie frontale de la lèvre qui contient les étamines est plus élevée que chez l'Ortie blanche, d'où il résulte qu'elle ne se trouve pas en contact avec le dos de l'Abeille (fig. 113). Les étamines, par suite de ces modifications, sont aussi disposées tout autrement (fig. 116, 117). Deux des étamines (fig. 113, *f*) sont petites et rudimentaires ; chez les deux autres, les anthères (fig. 116, *a*, *a'*), au lieu d'être, comme à l'ordinaire, rapprochées l'une de l'autre, sont séparées par une longue branche (*m*). En outre, les anthères inférieures (*a a*) contiennent très peu de pollen ; parfois même elles n'en contiennent pas du tout. Cette partie de l'étamine, comme on peut le voir dans la figure 113, obstrue en partie l'ouverture du tube

de la corolle. Or, quand une Abeille fourre sa tête dans le tube pour parvenir jusqu'au nectar, elle repousse cette partie de l'étamine dans l'arc $x$, les bran-




Fig. 116. Etamines dans leur position naturelle.

Fig. 117. Étamines déplaçées par une Abeille.

ches qui relient les deux grandes étamines tournent sur leur axe et, en conséquence, les deux anthères chargées de pollen, *a'*, viennent s'appuyer sur le dos de l'Abeille et y déposer leur contenu, comme on peut le voir dans la figure 114.

Chez la Sauge des prés (*Salvia pratense*) la branche inférieure de l'anthère est comparativement courte. D'ailleurs, les différentes espèces de Sauge diffèrent considérablement les unes des autres sous ce rapport. Une de ces espèces, la *Salvia cleistogama*, produit des fleurs clistogames, comme l'indique son nom.

La Germandrée sauvage, ou Sauge des bois (*Teucrium scorodonia*), est complètement protérandrée. Au moment de l'éclosion de la fleur, le stigmate se trouve derrière les étamines (fig. 118) et ne peut par conséquent pas se trouver en contact avec l'insecte.

Toutefois, les étamines s'inclinent graduellement en arrière et le pistil en avant (fig. 119), de sorte que quand la fleur devient plus âgée, il se trouve à l'en-

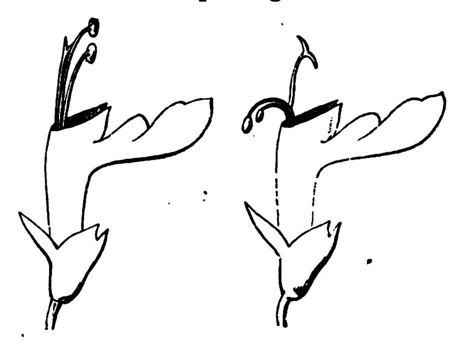


Fig. 118. Germandée sauvage. Premier état.

Fig. 119. La même. Second état.

droit qu'occupaient précédemment les étamines, et à son tour se trouve en contact avec les insectes. Cette fleur est peu voyante; elle est cependant très recherchée par les Abeilles.

Chez la Bugle rampante ou Consoude moyenne (*Ajuga reptans*), la lèvre supérieure est très courte, mais les fleurs sont placées si près les unes des autres, que les étamines et le pistil de l'une sont protégés par la bractée inférieure de la fleur qui la surmonte. Delpino pense que la Bugle est protérandrée. Le pistil est, il est vrai, déjà parvenu à maturité au moment de l'éclosion de la fleur, mais il se trouve placé derrière les étamines qui en défendent l'accès. Au bout de quelque temps, les étamines s'écartent un peu et le stigmate est exposé à son tour. On remarque la même

disposition des étamines et du pistil chez le Marrube noir (*Ballota nigra*), et cette fleur est aussi légèrement protérandrée.

Le tube de l'Ortie jaune (*Galeobdolon luteum*) a 8 millimètres de longueur ; mais comme l'extrémité supérieure est élargie, cette longueur se réduit pratiquement à 6 millimètres. Bien que l'extrémité stigmatique du pistil se divise peu après l'éclosion de la fleur, et paraisse déjà parvenue à maturité, le pistil n'en occupe pas moins une position proéminente à une ériode plus avancée. Sous ce rapport, cette fleur occupe donc un rang intermédiaire entre l'Ortie blanche et le Marrube noir (*Ballota*).

On observe de nombreuses variations chez le Chanvre bâtard (*Galeopsis tetrahit*); le tube, selon les individus, a de 11 à 17 millimètres de longueur ; il faut ajouter, toutefois, que les 4 ou 6 millimètres supérieurs sont quelque peu élargis. Cette variabilité constitue un fait intéressant au point de vue de la théorie de la sélection naturelle. De même que chez les espèces précédentes, le pistil se porte en avant dès qu'il est parvenu à maturité. Le Galéopsis velouté (*G. ochroleuca*) se rapproche beaucoup du *G. tetrahit*. Toutefois l'extrémité du pistil dépasse quelque peu les étamines, au lieu de se placer derrière les anthères des deux étamines les plus longues. Le Galéopsis versicolore (*G. versicolor*) a un tube un peu plus long, tandis que celui de l'Ortie rouge (*G. ladanum*) est un peu plus court ; ces deux espèces, d'ailleurs, se rapprochent beaucoup du Galéopsis velouté.

L'Épiaire des bois ou Ortie morte (*Stachys sylvatica*) est absolument protérandré, bien qu'il n'ait pas perdu la faculté de se féconder lui-même. Le tube de l'Épiaire des marais ou Ortie puante (*Stachys palustris*) est plus court que celui de l'Épiaire des bois ; les quatre étamines ont une longueur égale ; quand la fleur s'ouvre, les anthères des étamines extérieures sont placées devant celles des étamines intérieures. Dès que les premières ont déversé leur pollen, elles se détournent pour faire place aux étamines intérieures qui, à leur tour, déversent leur pollen, puis s'écartent pour faire place au pistil, lequel occupe ainsi la position que les étamines avaient d'abord occupée.

La Bétoine (*Betonica officinalis*) est aussi protérandré; le pistil, comparativement court au moment de l'éclosion de la fleur, n'atteint son développement complet que lorsque les anthères ont déversé leur pollen.

Le processus supérieur du stigmate est sujet à de nombreuses variations chez le Calament (*Calamintha clinopodium*). Les étamines sont encore plus remarquables sous ce rapport, et ces variations, comme nous l'avons dit en parlant du *Galeopsis tetrahit*, présentent un intérêt tout particulier.

J'ai déjà cité dans le premier chapitre le Serpolet (*Thymus serpyllum*, fig. 33 et 34) comme le type d'une fleur protérandrée. Cette fleur, extrêmement riche en nectar et très fréquentée par les insectes, a, d'après Müller, perdu la faculté de se féconder elle-même. Outre les fleurs ordinaires qui contiennent des étamines et des pistils, le Serpolet porte d'autres

petites fleurs qui ne contiennent qu'un pistil. Delpino a observé ces deux sortes de fleurs en Italie ; il en signale, en outre, une troisième chez laquelle le pistil reste rudimentaire. Ogle a observé aussi en Angleterre que, chez quelques fleurs, le pistil ne se développe jamais complétement. En Allemagne, au contraire, Hildebrand, Ascherson et Müller ont cherché en vain ces fleurs mâles. Cette différence géographique, si elle existe réellement, constitue un fait très intéressant.

H. Müller essaye d'expliquer la présence de ces petites fleurs en faisant remarquer que, là où il existe une variation dans la grandeur des fleurs, les plus petites et les moins brillantes sont celles que les insectes visitent les dernières. Dans ces circonstances, comme ces fleurs seraient fécondées par du pollen provenant de visites antérieures, les étamines de ces petites fleurs deviendraient inutiles et tendraient à rester rudimentaires. Je pense toutefois qu'il faut encore de nombreuses observations avant qu'on puisse accepter cette explication.

La Menthe des champs ou Pouliot (*Mentha arvensis*) possède d'abord les organes mâles et, comme le Thym, outre les fleurs hermaphrodites, elle porte des petites fleurs purement femelles. Quelques espèces du genre sont dimorphes. A quelques égards, le genre Menthe semble constituer un chaînon qui relie les véritables Labiées à la forme tubulaire ordinaire.

La Marjolaine ou Origan (*Origanum vulgare*) porte

aussi des grandes fleurs bisexuelles, chez lesquelles les organes mâles parviennent d'abord à maturité, et, en outre, des petites fleurs femelles. Cette fleur ressemble au Thym sous le rapport de la sécrétion et de la position du nectar, et, si elle a un parfum moins agréable, elle est certainement plus voyante. Ces deux différences semblent se balancer l'une l'autre, et il en résulte que les fleurs, qui ont d'ailleurs perdu la faculté de se féconder elles-mêmes, sont très fréquentées par les insectes.

Le Gléchome ou Lierre terrestre (*Nepeta glechoma*) ressemble aux trois genres précédents, en ce qu'il possède des petites fleurs femelles aussi bien que des grandes fleurs hermaphrodites.

Le *Prunella vulgaris* porte aussi les deux espèces de fleurs, mais les plantes femelles sont comparativement rares. Axell soutient qu'à défaut d'insectes, les plus grandes fleurs peuvent se féconder elles-mêmes, mais il n'en a pas été ainsi chez celles qu'a observées Müller. Si le Prunella pouvait se féconder lui-même, ce fait constituerait un argument contre les opinions de Müller, relativement à l'origine des petites fleurs femelles.

Le Pied-de-Loup (*Lycopus europœus*) est complètement protérandré. Chez cette espèce, comme chez la Sauge, deux des étamines restent rudimentaires, ce qui, chez la Sauge, constitue un avantage à cause de la curieuse structure mécanique des étamines. Chez le *Lycopus*, la diminution des étamines est peut-être en rapport avec la petitesse de la fleur. La Véronique,

celle de toutes les Scrofularinées qui a les plus petites fleurs, n'a aussi que deux étamines au lieu de quatre.

### VERBÉNACÉES.

La Verveine commune (*Verbena officinalis*) est l'espèce la plus connue de cette famille. Le calice porte cinq découpures, la corolle est tubulaire et se compose de cinq lobes un peu inégaux. Les étamines sont parfois au nombre de deux, parfois au nombre de quatre. La fleur distille du nectar à la base du tube.

### PLOMBAGINÉES.

Les deux genres les plus importants de cette famille sont les Staticées et les Armeriées. Nous avons déjà parlé de ce genre dans le premier chapitre.

### PLANTAGINÉES.

Le Plantain commun (*Plantago*) porte des petites fleurs hermaphrodites réunies en bouquet ou en épis, sur un pédoncule dépourvu de feuilles. Les sépales sont au nombre de quatre; la corolle se compose de quatre lobes; les quatre étamines alternent avec les pétales et sont très longues; le style est long, simple et poilu. Ce genre offre quelques particularités intéressantes.

Le grand Plantain (*Plantago major*) est protérogyne; Axell affirme, comme je l'ai déjà indiqué (p. 12), qu'il est fécondé par le vent, ce qui n'est d'ailleurs pas toujours le cas chez les autres espèces.

Delpino a observé trois formes différentes chez le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*) :

1° Une forme à la tige forte et haute, aux anthères blanches et larges. Cette forme est toujours fécondée par le vent;

2° Une forme à tige moins élevée et moins exclusivement anémophile. Delpino a observé sur cette plante une espèce d'*Halictus* qui essayait de recueillir du pollen; mais la plante est si peu conformée dans ce but, que la plus grande partie du pollen tombait à terre;

3° Une variété naine avec des étamines plus courtes. Plusieurs espèces d'Abeilles visitent cette forme, qui est fécondée tantôt par le vent, tantôt par les insectes. Müller a aussi observé deux variétés de cette espèce, l'une plus grande et plus large, l'autre plus petite et plus étroite; toutes deux sont visitées par les insectes. Le Plantain lancéolé est protérogyne.

Le Plantain moyen (*Plantago media*) est aussi protérogyne, mais à un degré moindre que le Plantain lancéolé. Il émet un léger parfum et possède des étamines supportées par des filets roses; les insectes, en conséquence, le visitent plus fréquemment, mais il est cependant ordinairement fécondé par le vent.

Darwin affirme que plusieurs espèces de l'Amérique du Nord sont dimorphes et Kuhn a observé chez elles des plantes clistogames.

---

# CHAPITRE VI.

## INCOMPLÈTES.

Nous pouvons nous borner à mentionner quelques représentants des ordres nombreux et importants appartenant à cette sous-classe. C'est dans cette catégorie, par exemple, que rentrent beaucoup de nos arbres forestiers, tels que : le Tilleul, le Chêne, le Frêne, le Bouleau, le Peuplier, le Saule, le Pin, etc., etc., et un grand nombre de nos graminées communes, telles que les Chénopodes, les Euphorbes, etc. Les fleurs sont, en règle générale, moins brillantes que celles des espèces dont nous nous sommes occupé jusqu'à présent (voir fig. 120); elles sont moins bien adaptées à recevoir les visites des insectes, car presque toutes sont fécondées par le vent ; aussi Müller, dans son ouvrage, consacre moins de dix pages à cette sous-classe tout entière, et plus de la moitié de ces dix pages aux Polygonées et aux Aristolochées, deux ordres qui, sous bien des rapports, font un contraste frappant avec les autres, et dont quelques espèces, tout au moins, portent des fleurs brillantes. Les fleurs des Paronychiées, par exemple, n'ont ordinairement pas de pétales, ou elles sont représentées simplement par cinq petits filets. Les fleurs des Santalacées sont petites ; celles des Empétracées, des Callitrichacées, des Urticées et des

Ulmacées, encore plus petites; celles des Amentacées (Chêne, Bouleau, etc., etc.) et des Conifères sont rarement colorées et ne distillent pas du nectar. Je serais même disposé à conclure, ce qui vient à l'appui des hypothèses de Sprengel, que, tandis que les grandes fleurs sont presque toujours colorées, les



Fig. 120. Ansérine Bon-Henri (*Chenopodium Bonus-Henricus*).

petites fleurs restent ordinairement verdâtres. Toutefois, chez l'Ortie, qui est fécondée par le vent, les anthères sont pourvues d'une espèce de ressort qui en se détendant soudainement répand le pollen de toutes parts.

Bien que fécondées par le vent, les espèces du genre Rumex reçoivent cependant les visites des insectes.

Les diverses espèces de Renouée (*Polygonum*) diffèrent considérablement les unes des autres, au point

de vue du mode de fécondation ; les unes, comme par exemple la Traînasse ou Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), portent des petites fleurs peu voyantes et distillent très peu de nectar ; elles sont donc très peu fréquentées par les insectes.

D'autres espèces, au contraire, telles que le Blé noir ou Sarrasin (*Polygonum fagopyrum*) et la Bistorte (*Polygonum bistorta*), portent des fleurs beaucoup plus brillantes, distillent du nectar et sont fécondées par les insectes. Toutefois, ces espèces diffèrent considérablement les unes des autres. Au moment de l'éclosion de la fleur de la Bistorte, les étamines sont parvenues à maturité, tandis que les stigmates n'atteignent leur développement complet qu'après que les anthères ont déversé leur pollen et se sont desséchées. La fleur du Sarrasin, au contraire, est dimorphe ; certaines ont des stigmates courts et de longues étamines ; d'autres, par contre, ont des stigmates longs et des étamines courtes. Chez le *Polygonum amphibium* les tiges sont lisses, si elles croissent dans l'eau ; si elles croissent, au contraire, sur un terrain sec, les tiges sont recouvertes de poils glandulaires, probablement pour empêcher les Fourmis de parvenir jusqu'à la fleur.

Nous avons déjà décrit dans le premier chapitre (voir p. 33) les curieux arrangements qui assurent la fécondation croisée chez l'Aristoloche. Delpino affirme que l'Asaret (*Asarum*) est aussi protérogyne.

Le *Ruppia* est un genre aquatique. Au moment où le pollen se déverse, les fleurs femelles ne sont pas

parvenues à maturité, et la tige qui les supporte reste courte et cachée sous l'eau ; toutefois, dès que le pollen s'est répandu, les fleurs femelles parviennent à maturité, la tige qui les supporte s'allonge et se dispose en spirale, de sorte que, malgré les changements qui peuvent survenir dans le niveau de l'eau, la fleur repose toujours à la surface. On remarque un arrangement semblable chez la Vallisnérie (*Valisneria*).

Le Potamot est protérogyne.

Les Amentacées (Chêne, Bouleau, Saule, Peuplier, Hêtre, Noisetier, Charme, Aune, etc., etc.) ont des fleurs unisexuées et ordinairement monoïques ; toutefois, les insectes visitent les fleurs mâles de quelques espèces, comme par exemple celles du Noisetier, pour y prendre du pollen. Mais, comme il est rare que ces fleurs distillent du nectar, les fleurs femelles n'offrent aucune attraction aux insectes, qui ne jouent par conséquent aucun rôle dans la fécondation.

---

# CHAPITRE VII.

## MONOCOTYLÉDONES.

Dans cette classe, la plumule ou bourgeon se développe dans une cavité formant fourreau, placée sur l'un des côtés de l'embryon. Les Monocotylédones ne nous offrent pas autant d'exemples d'adaptation aux visites des insectes que nous en avons trouvé chez les Dicotylédones ; toutefois, rien n'est plus curieux, rien n'est plus intéressant que les dispositions des Orchidées.

### ALISMACÉES.

Le Flûteau ou Plantain d'eau (*Alisma plantago*) porte des fleurs rose tendre assez petites, qui forment une espèce de grappe pyramidale de 1 à 3 pieds de hauteur. Les fleurs distillent du nectar dans douze glandes situées de chaque côté de la base des étamines. La fleur comporte six étamines, et Müller affirme que le côté des anthères recouvert de pollen est tourné en dehors. Dans ces circonstances, il est probable que les insectes fécondent la fleur avec du pollen emprunté à d'autres fleurs, préférablement à celui de la fleur elle-même.

Chez les Butomes, au contraire, les fleurs placées

sur des tiges forment une sorte d'ombelle large et plate. Ces fleurs sont protérandrées, tandis que celles du Triglochin sont protérogynes, au dire d'Axell.

## HYDROCHARIDÉES.

Cet ordre contient trois genres principaux : *Elodea*, *Hydrocharis* et *Stratiotes*.

L'*Elodea canadensis* est une graminée commune américaine qui a fait son apparition en Europe en 1847, et qui depuis s'est répandue avec une grande rapidité. Cette plante est dioïque, et, chose assez remarquable, on n'a jamais observé depuis son introduction aucune fleur mâle en Angleterre ; les fleurs mâles sont, d'ailleurs, assez rares en Amérique. Les fleurs femelles sont petites et comportent un tube périanthe long, semblable à un fil, contenant un style qui se termine par trois stigmates.

Le *Stratiotes aloides* est aussi dioïque. Les fleurs mâles se réunissent en bouquets et comportent au moins douze étamines ; les fleurs femelles sont solitaires et sessiles. Les fleurs des deux sexes distillent du nectar.

## ORCHIDÉES.

M. Darwin a étudié avec beaucoup de soin cet ordre tout entier dans son admirable ouvrage sur la fécondation des Orchidées ; c'est à lui que nous em-

pruntons la plupart des faits qui vont suivre. Cet ordre contient beaucoup de genres dont la plupart sont extrêmement curieux. Les espèces pourvues de longs nectaires sont fécondées par les Lépidoptères; celles chez lesquelles le nectaire est court sont, en règle générale, fécondées par les Abeilles et les Mouches; l'Épipactis à larges feuilles (*Epipactis latifolia*) est, dit-on, fécondé exclusivement par les Guêpes, ce qui a permis à Darwin de dire que l'*Epipactis latifolia* s'éteindrait dans un pays où les Guêpes viendraient à disparaître. D'autres espèces, au contraire, telles que l'*Epipactis viridifolia* et l'*Ophrys apifera*, se fécondent ordinairement elles-mêmes. Il est à remarquer que, chez quelques Orchidées, les ovules ne se développent que plusieurs semaines ou même plusieurs mois après que les tubes polliniques ont pénétré dans le stigmate.

Chez cet ordre, la fleur présente de curieuses anomalies. A l'exception du Sabot de Vénus (*Cypripedium*), la fleur ne comporte qu'une seule anthère qui se confond avec le style pour former ce qu'on appelle la *colonne*. L'anthère est divisée en deux cellules, souvent assez distinctes l'une de l'autre pour ressembler à deux anthères séparées. Chez la plupart des Orchidées, le pollen s'agglutine en masses, supportées par une tige ou caudicule; les masses de pollen avec leur tige ont reçu le nom de *pollinia*. Théoriquement, les styles sont au nombre de trois; mais le stigmate du style supérieur se modifie et devient un organe remarquable qui a reçu le nom de *rostellum;* les

stigmates des deux styles inférieurs se confondent souvent l'un avec l'autre de façon à paraître n'en former qu'un.

L'Orchis mâle (*Orchis mascula*, fig. 121) est peut-être l'espèce la plus commune.



Fig. 121. *Orchis mascula.*

La figure 122 représente une fleur, vue de côté, après qu'on a enlevé tous les pétales et tous les sépales, à l'exception de la lèvre (*l*), dont la moitié a été enlevée, ainsi que la partie supérieure du côté le plus rapproché du nectaire (*n*). Le pollen forme deux masses (fig. 122, 123, *a*, et 124), dont chacune est attachée à une tige qui va se en rétrécissant, ce qui donne à la masse entière une forme allongée ressemblant un peu à celle d'une poire; ces tiges viennent

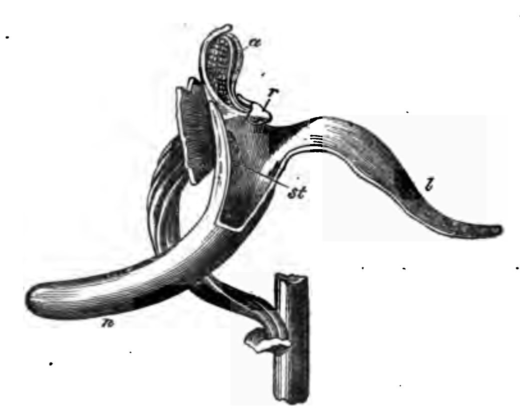



Fig. 122.

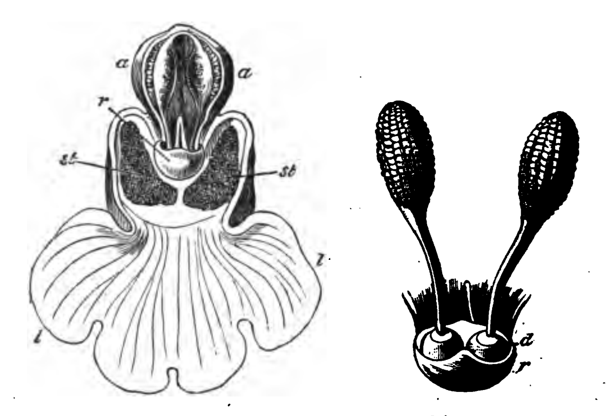



Fig. 123.  Fig. 124.

Fig. 122. *Orchis mascula.* Fleur vue de côté. Tous les pétales et tous les sépales ont été enlevés à l'exception de la lèvre dont le côté le plus rapproché a été coupé ainsi que la partie supérieure du côté le plus rapproché du nectaire.

Fig. 123. La même fleur vue de face. Les sépales et les pétales ont été enlevés, sauf la lèvre.

Fig. 124. Les deux pollinia.

se fixer dans un disque rond et gluant (fig. 124, *d*) qui repose dans une enveloppe en forme de coupe ou *rostellum* (*r*). Cette enveloppe est d'abord continue, mais le moindre attouchement la fait se briser dans le sens transversal, et les deux boules visqueuses (*d d*) se trouvent alors exposées. Supposons maintenant qu'un insecte visite cetté fleur : il se pose sur la lèvre (*l*) et introduit sa trompe dans le nectaire pour en sucer le nectar. Il est presque impossible qu'en le faisant, la base de sa trompe ne se trouve pas en contact avec les deux disques visqueux, qui y adhèrent immédiatement, de sorte qu'en retirant sa trompe, l'insecte emporte en même temps les deux masses de pollen.

Il est facile de s'assurer de ce fait, en employant un brin d'herbe en guise de trompe, et d'emporter ainsi les deux masses de pollen et leur tige. Toutefois, si le *pollinium* retenait cette même situation quand l'insecte vient visiter une autre fleur, il serait tout simplement repoussé dans sa première position. Mais, au lieu de rester droits, les *pollinia*, par suite de la contraction de la petite membrane à laquelle ils sont attachés, s'abaissent graduellement et se tournent en avant, de sorte que la trompe de l'insecte, chargée de pollen, rencontre forcément les surfaces stigmatiques (*st*, *st*). Le *pollinium* ou masse de pollen se compose d'une multitude de petits grains attachés les uns aux autres par des fils élastiques. Le stigmate est tellement visqueux, qu'il enlève quelques-uns de ces grains en rompant les fils, sans se l'attacher tout

entier, de sorte qu'un même *pollinium* peut servir à féconder plusieurs fleurs.

Cette description s'applique dans ses parties essentielles, non seulement à l'Orchis mâle, mais aussi à l'*Orchis morio*, à l'*O. fusca*, à l'*O. maculata* et à l'*O. latifolia*, aussi bien qu'à l'*Aceras anthropophora*, chez lesquels les pollinia, après être sortis des cellules de l'anthère, sont soumis aux curieux mouvements de dépression qui sont indispensables pour les placer dans la position voulue afin de se trouver en contact avec les stigmates.

L'*Orchis pyramidalis* diffère du groupe dont nous venons de parler par plusieurs points importants. Les deux surfaces stigmatiques sont, chez cette dernière espèce, complètement distinctes, et le *rostellum* surplombe l'entrée du nectaire et l'obstrue en partie. Les disques visqueux qui supportent les masses de pollen sont unis en un seul corps qui affecte la forme d'une selle. La lèvre inférieure est pourvue de deux rebords qui guident la trompe de l'insecte dans l'orifice du nectaire, car il est très important que la trompe n'y pénètre pas obliquement ; dans ce cas, en effet, les masses de pollen n'occuperaient pas la position convenable. A l'exemple de Darwin et d'autres botanistes, j'ai donné le nom de *nectaire* à l'éperon de l'Orchis. Toutefois, il est évident que les fleurs appartenant à ce genre ne produisent pas de nectar ; en conséquence, Sprengel leur a appliqué le nom de « fleurs trompeuses ». Darwin ne croit cependant pas que les Phalènes, qui se chargent principale-

ment de féconder ces fleurs, aient pu être ainsi trompés pendant de longues générations; il a reconnu, après un examen attentif, que la membrane qui garnit l'intérieur de l'éperon est extrêmement délicate et le tissu cellulaire plein de suc; il suppose, en conséquence, que les insectes percent la membrane et sucent la sève qui abonde dans le tissu cellulaire placé au dessous. Müller a confirmé cette suggestion et Darwin lui-même apporte de nouveaux faits à l'appui dans un mémoire subséquent.



Fig. 125.
*Ophrys apifera.*

Les fleurs appartenant au genre *Ophrys* ont à peu près la même structure que les *Orchis*, mais elles n'ont pas d'éperon et le *rostellum* est double. Toutefois, l'*Ophrys apifera* (fig. 125) diffère beaucoup de toutes les autres espèces voisines. Les deux *rostellum*, en forme de poche, le disque visqueux et la position des stigmates restent à peu près les mêmes, mais les tiges qui supportent les masses de pollen sont longues, minces, flexibles, et trop faibles pour rester droites. En outre, la distance qui sépare les masses de pollen et la forme des grains qui composent cette masse sont extrêmement variables. Les anthères s'ouvrent peu de temps après l'éclosion de la fleur et les masses de pollen, en forme de poire, sortent des cellules et viennent se placer immédiatement

au-dessus du stigmate, de sorte que le moindre courant d'air suffit pour les mettre en contact avec lui. En conséquence, tandis que chez la plupart des espèces d'Orchis et d'Ophrys la fécondation de la fleur par elle-même paraît impossible, elle est presque certaine chez l'*Ophrys apifera*, comme M. Brown l'a d'ailleurs fait remarquer depuis longtemps. Darwin a examiné des centaines de fleurs et n'a jamais observé un seul cas qui lui permît de penser que du pollen avait été transporté d'une fleur à une autre; par contre, il signale quelques cas où les masses de pollen n'ont même pas pu se mettre en contact avec le stigmate. Aucun insecte ne visite jamais cette fleur; M. Brown a même émis l'idée qu'elle est arrivée à ressembler à une Abeille, de façon à écarter les insectes; mais M. Darwin n'adopte pas cette hypothèse. Il pense, au contraire, que, bien que cette espèce se féconde habituellement elle-même, les curieuses dispositions qu'elle possède en commun avec d'autres espèces voisines lui sont utiles pour assurer la fécondation croisée, ne fût-ce qu'à de longs intervalles.

Quelques botanistes regardent l'*Ophrys arachnites*, comme une simple variété de l'Ophrys apifère; toutefois, les tiges qui supportent les masses de pollen chez la première ne sont pas moitié aussi longues que chez la seconde, sans aucune diminution d'épaisseur; elles se rapprochent donc davantage des autres espèces du groupe. Nous devons ajouter que M. Moggridge a trouvé à Menton des formes inter-

médiaires non seulement entre l'Ophrys arachnite et l'Ophrys apifère, mais aussi entre ces deux espèces et l'Ophrys aramifère et l'Ophrys scolopax.

Chez l'*Herminium monorchis*, les tiges qui supportent les masses de pollen sont courtes et les disques très larges. Cette espèce ne distille pas de nectar, mais elle émet une forte odeur, principalement pendant la nuit.

L'Orchis papillon (*Habenaria chlorantha*), au contraire, distille du nectar et émet un parfum très agréable ; aussi cette fleur est-elle souvent visitée par les insectes. Les anthères, ou plutôt les cellules qui les composent, sont très écartées les unes des autres ; les pollinia, très allongés, s'inclinent en arrière ; le disque visqueux circulaire forme, du côté où il est fixé, un court pédicelle ressemblant quelque peu à un tambour. Quand il est exposé à l'air, ce tambour se contracte d'un côté, ce qui modifie la direction de la masse de pollen, en l'amenant, comme chez l'*Orchis mascula*, dans une position telle qu'il se trouve en contact avec le stigmate de la fleur.

De savants botanistes considèrent le petit Orchis Papillon (*Habenaria bifolia*) comme une simple variété. Cependant Darwin a fait remarquer que ce dernier diffère du premier par bien des points importants. Les disques visqueux sont ovales ; la matière elle-même affecte un caractère quelque peu différent. Le pédicelle, en forme de tambour, reste rudimentaire ; la tige qui supporte la masse de pollen est beaucoup plus courte ; les masses de pollen sont plus

courtes et plus blanches, et, enfin, la surface stigmatique est plus distinctement tripartite.

Le genre Céphalanthéra (*Cephalanthera grandiflora*, fig. 126) diffère de ceux que nous avons décrits jusqu'à présent, en ce qu'il ne possède pas de rostellum et en ce que les grains de pollen res-



Fig. 126. *Cephalanthera grandiflora.*

tent isolés. La fleur reste droite et le labellum se compose de deux portions, une base et un petit clapet triangulaire qui ferme d'abord l'ouverture du tube ; puis ce clapet se retourne et forme un petit reposoir devant une porte triangulaire, située à la moitié de la longueur du tube ; puis, enfin, il se soulève de nouveau et referme l'entrée. La masse de pollen est située juste au-dessous du stigmate ; tant

que la fleur est en bouton ou tout au moins avant qu'elle soit complètement éclose ; les grains de pollen qui reposent sur le bord aigu du stigmate émettent un certain nombre de tubes qui pénètrent profondément dans le tissu stigmatique. Ces tubes servent en partie seulement, comme Darwin l'a démontré, à féconder la fleur; il croit que le but



Fig. 127. *Listera ovata.*

principal de cette fermeture de la fleur et de l'émission des tubes de pollen est probablement de retenir le pollen, qui serait autrement sujet à tomber. De cette façon, il garde la position qui lui convient jusqu'à ce que la fleur soit en état d'être visitée par les insectes, ce qui assure la fécondité complète de la plante.

La figure 127 représente la Listère ovale (*Listera*

*ovata*), décrite avec beaucoup de soin par Sprengel, qui s'est cependant mépris sur la structure et l'action du rostellum, et par le docteur Hooker, dont la description est aussi exacte et aussi complète que possible. Toutefois, c'est Darwin qui, le premier, a observé les rapports de la fleur avec les insectes, et qui a, par conséquent, expliqué les fonctions véritables des diverses parties qui la composent. Les masses de pollen sont placées immédiatement au-dessus du rostellum, le pollen est friable et n'adhérerait pas de lui-même aux insectes, si ce résultat n'était obtenu par un moyen extrêmement curieux. Dès que l'insecte touche le sommet du rostellum, celui-ci émet une grosse goutte de liquide visqueux qui colle le pollen au corps de l'insecte; l'attouchement le plus léger, celui qu'on peut exercer, par exemple, avec un cheveu humain, suffit pour produire ce remarquable phénomène. Cette fleur paraît être visitée exclusivement par les Ichneumons.

La Néottie nid d'oiseau (*Neottia nidus avis*) se rapproche de la Listère par tous les points essentiels. On remarque cependant, entre ces deux espèces, quelques différences légères, telles que la position du nectar, etc.

Chez le Sabot de Vénus (*Cypripedium longifolium*, fig. 128 et 129), la lèvre inférieure affecte la forme d'un sabot, d'où le nom donné à la fleur. Ce genre possède deux anthères fécondes, qui restent à l'état rudimentaire chez les autres Orchidées, tandis que l'anthère qui existe chez ces dernières est repré-

sentée chez le Sabot de Vénus par un corps singulier affectant la forme d'un bouclier. L'ouverture du sabot est très étroite; elle est obstruée en partie par le stigmate et cette espèce de bouclier placé entre les deux

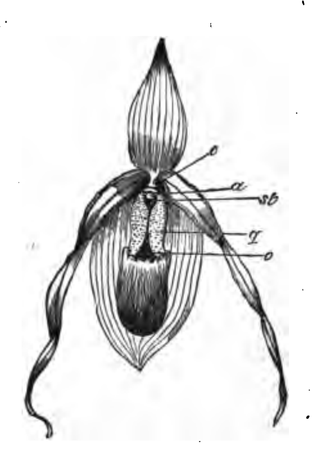



Fig. 128.
*Cypripedium longifolium*. Fleur vue de face.

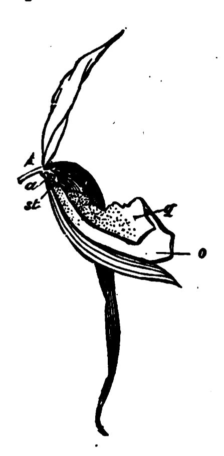



Fig. 129.
La même, vue de côté.

autres anthères. Il en résulte que l'ouverture du sabot affecte la forme d'un fer à cheval (fig. 128, 129), et que les Abeilles et les autres insectes qui y ont pénétré ont quelque peine à en sortir. Pendant qu'ils se débattent pour y arriver, il est presque impossible qu'ils ne se trouvent pas en contact avec le stigmate, lequel se trouve placé au-dessous du bouclier qui représente l'anthère médiane. Les bords de la lèvre s'infléchissent (fig. 128-9, *q*) ce qui fait que l'insecte trouve plus facilement moyen de sortir aux deux extrémités du fer

à cheval, et c'est, en effet, par l'une ou l'autre de ces extrémités (fig. 128, *e*) que l'insecte s'échappe ordinairement ; mais, en sortant, il se trouve presque forcément en contact avec une des anthères, et enlève le pollen qu'elle contient. Le pollen, chez ce genre, est plongé dans un liquide visqueux, ce qui le fait adhérer, d'abord à l'insecte et ensuite au stigmate, alors que, chez la plupart des Orchidées, c'est le stigmate lui-même qui est visqueux. Le docteur Cruger affirme que, chez une espèce de l'île de la Trinité (*Coryanthes macrantha*), la base de la lèvre forme un réceptacle où est sécrété un liquide visqueux, qui mouille les ailes des Abeilles au point que ces dernières, ne pouvant plus voler pendant quelques instants, sont forcées de se glisser par des petits passages qui contournent les anthères et le stigmate ; cette espèce s'assure donc par un moyen différent les avantages que l'inflexion des bords du labellum assure au Cypripedium.

Telles sont quelques-unes des dispositions les plus remarquables qui existent chez les Orchidées ; je dois d'ailleurs renvoyer à l'admirable ouvrage de M. Darwin les personnes qui désirent de plus amples informations à cet égard.

Bien que j'aie résolu de prendre mes exemples seulement chez nos fleurs sauvages les plus communes, je ne puis résister au désir de dire quelques mots du *Catasetum*, une des Vandées, qui, comme le dit M. Darwin, sont les plus remarquables Orchidées que nous connaissions. Chez le Catasetum les pollinia et les stigmates se trouvent sur des fleurs différentes ;

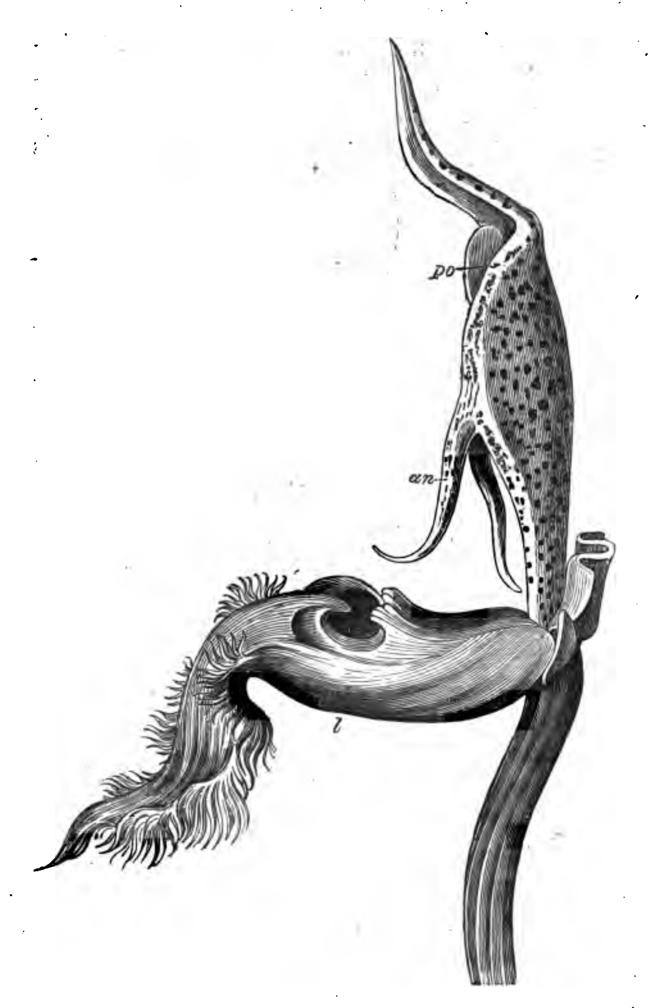



**Fig. 130.** *Catasetum saccatum.* **Fleur vue de côté ; les sépales et les pétales enlevés sauf le** ***labellum.***

il en résulte donc que, pour féconder la fleur, les insectes doivent transporter le pollen de l'une au stigmate de l'autre. En outre, les pollinia sont pourvus d'un disque visqueux, tout comme chez l'Orchis, mais

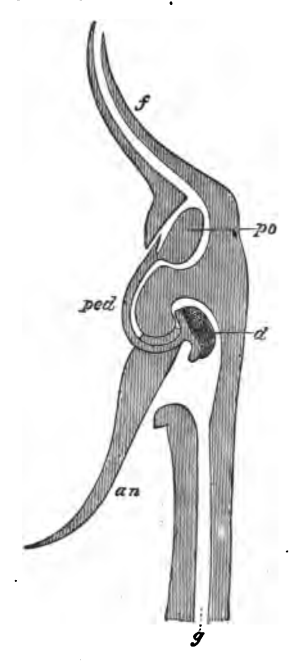



Fig. 131. *Catasetum saccatum.* Coupe de la fleur ; toutes les parties sont un peu grossies.

rien ne pousse l'insecte à s'en approcher, et, en somme, il ne le touche jamais. Toutefois, la fleur est douée d'une certaine sensibilité, et c'est elle qui se charge de jeter le pollinium sur l'insecte. M. Darwin a bien voulu irriter une de ces fleurs en ma présence, le pol-

linium a été projeté à une distance de 3 pieds environ, et a rencontré une vitre où il s'est fixé. Cette irritabilité est restreinte à certaines parties de la fleur. La figure 130 représente la fleur mâle du *Catasetum saccatum*, et la figure 131 une coupe de la même fleur. On peut voir dans cette dernière figure que le pollinium (*p e d*) est recourbé et dans un état de tension considérable, mais qu'il est maintenu dans cette position par une membrane délicate. Or, les insectes se posent comme à l'ordinaire sur la lèvre (*l*), et on peut remarquer qu'immédiatement en face de la lèvre se trouvent deux longs processus appelés *antennes* (*a n*). Chez quelques espèces de *Catasetum*, ces deux antennes sont très irritables; chez l'espèce qui nous occupe, l'antenne placée à droite ne semble remplir aucune fonction ; mais dès que l'insecte vient à toucher l'antenne placée à gauche, l'irritation se propage dans toute son étendue, détruit la membrane qui retient le pollinium, et, en raison même de son élasticité, le pollinium est projeté hors de la fleur, le disque visqueux (*d*) en avant, et dans une direction telle qu'il vient frapper la tête de l'insecte qui a touché l'antenne. L'insecte emporte avec lui le pollinium et le dépose nécessairement sur le stigmate d'une fleur femelle qu'il pourra visiter ensuite.

## AMARYLLIDÉES.

Cette belle famille contient plusieurs genres, au nombre desquels il faut citer le Narcisse (*Nar-*

*cissus*), le Perce-neige (*Galanthus*) et le *Leucoium*. - Le Perce-neige émet une odeur agréable et distille du nectar; la fleur est pendante, et le nectar est en conséquence protégé contre la pluie par les feuilles du périanthe.

La fleur reste ouverte depuis dix heures du matin environ jusqu'à quatre heures du soir et se ferme alors pour la nuit. Le pistil est blanc, excepté dans une partie qui se trouve au-dessus du milieu de sa longueur, où il prend une teinte verte, caractère plus marqué chez le genre *Leucoium*.

## IRIDÉES.

L'Iris jaune (*Iris pseudacorus*) sécrète du nectar. Il est fécondé par les Bourdons et plus fréquemment encore, selon Müller, par les Mouches. Il porte des fleurs grandes et voyantes; les trois segments du périanthe extérieur s'étalent et se renversent en arrière; les trois segments intérieurs sont beaucoup plus petits et restent droits. La fleur comporte trois stigmates très élargis, pourvus chacun d'un appendice qui ressemble à un pétale et qui surplombe l'étamine correspondante et le segment extérieur du périanthe. Afin d'arriver au nectar, l'insecte doit s'ouvrir un chemin entre le segment extérieur et cette feuille stigmatique qui forme voûte.

## DIOSCORÉES.

Cette famille contient les Ignames ; l'espèce la plus commune est le *Tamus communis*, jolie plante grimpante, dioïque, à petites fleurs jaunâtres.

## LILIACÉES.

Cette famille contient un grand nombre de genres, au nombre desquels nous pouvons citer le Lis, l'Oignon, la Tulipe, l'Asperge, etc., etc.

Le *Paris quadrifolia* est protérogyne ; le périanthe est vert-jaunâtre et ne distille pas de nectar. Je ne crois pas qu'on ait encore expliqué de façon satisfaisante la structure de cette fleur curieuse.

Le Muguet ou Lis de la vallée (*Convallaria majalis*) ne distille pas de nectar, mais la fleur n'en est pas moins visitée fréquemment par les Abeilles domestiques qui viennent lui dérober du pollen.

L'*Allium ursinum* distille du nectar, et est imparfaitement protérandré. Ricca affirme, au contraire, que le *Lloydia scrotina* l'est complètement.

L'*Hyacinthus orientalis* ne distille pas de nectar, mais quelques insectes perforent la base charnue de la fleur pour en sucer la sève.

L'Asperge commune est une variété cultivée de l'Asperge officinale (*Asparagus officinalis*), qui pousse naturellement sur les sables maritimes ou sur les plaines sablonneuses de l'Asie centrale et de l'Asie

occidentale, ainsi que sur toutes les côtes de l'Europe méridionale jusqu'à la Manche.

Les fleurs, réunies par deux ou trois sur des tiges flexibles, sont petites et blanc verdâtre ; elles distillent du nectar. Cette espèce est tout particulièrement intéressante en ce que nous pouvons observer chez elle un exemple d'une fleur unisexuée, qui descend évidemment d'un ancêtre bisexué, car les fleurs mâles contiennent un style rudimentaire, et les fleurs femelles des étamines rudimentaires. Selon la règle de Sprengel, les fleurs mâles sont plus grandes que les fleurs femelles; les premières ont environ 6 millimètres de longueur, tandis que les secondes n'ont que 3 millimètres.

Le Colchique d'automne ou OEil-de-loup (*Colchicum autumnale*) est protérogyne, bien que le stigmate soit encore en état d'être fécondé quand les anthères parviennent à maturité. Cette fleur distille du nectar à la base des étamines.

## JONCÉES.

Nous pouvons citer deux genres principaux : le Jonc (*Juncus*), qui comporte quatorze espèces, et la Germandrée (*Luzula*), qui en comporte cinq. Toutes ces espèces sont fécondées par le vent, et quelques-unes d'entre elles sont protérogynes.

## CYPÉRACÉES.

Les Glaïeuls (Cypéracées) constituent un groupe très nombreux contenant plusieurs genres. Les fleurs, petites, verdâtres ou brunâtres, sont fécondées par le vent ; toutefois les insectes les visitent quelquefois pour y chercher du pollen.

## GRAMINÉES.

La famille des Graminées est très considérable, mais toutes les espèces qui la composent sont fécondées par le vent.

C'est là la dernière famille que je crois devoir mentionner. Il est inutile de dire à ceux qui m'ont fait l'honneur de me lire jusqu'ici, que ce petit ouvrage est incomplet et composé de simples fragments; personne ne le comprend mieux que moi. Toutefois, la faute ne retombe pas entièrement sur moi, mais sur le peu de connaissances que nous avons relativement au sujet que j'ai traité. Je ne me suis guère proposé d'ailleurs que de résumer, en quelques lignes, une science dans son enfance, pour bien faire comprendre à mes lecteurs combien il y a encore d'observations et d'expériences à faire. La plupart des traités élémentaires sur la botanique laissent malheureusement croire que nos connaissances sont beaucoup plus complètes, beaucoup plus exactes qu'elles ne le sont réellement. Cette impres-

sion tend naturellement à décourager les observations originales plutôt qu'à les encourager. Quiconque ne s'est pas spécialement occupé de zoologie et de botanique, n'a aucune idée de ce que nous avons encore à apprendre relativement même aux espèces les plus communes et les plus abondantes. Je me suis borné à m'occuper des fleurs dans leurs rapports avec les insectes, mais je n'ai pu aborder les adaptations intéressantes que présentent les Graminées, les Conifères, etc., qui sont fécondés par l'action du vent.

On n'a expliqué que dans bien peu de cas, autant toutefois que je puisse le savoir, les causes qui ont amené les différentes formes des feuilles ; de même, si l'on connaît pour quelques espèces les causes qui ont déterminé les formes et la structure des graines, on ne saurait les indiquer dans la majorité des cas. Quant aux fleurs elles-mêmes, en dépit des travaux si nombreux et si consciencieux de tant de naturalistes éminents, il n'est pas encore une seule espèce qui nous soit complètement connue.

FIN.

# TABLE DES GRAVURES.

Les mêmes lettres, à moins d'indication contraire, désignent les mêmes parties dans toutes les figures représentant des fleurs ; ainsi *p* indique le pistil ; *p'*, le style ; *st*, le stigmate ; *f*, l'étamine ; *f'*, le filet ; *a*, l'anthère ; *pe*, les pétales ; *co*, la corolle ; *s*, les sépales ; *ca*, le calice ; *o*, l'ovaire ; *h*, les glandes à nectar ; *po*, le pollen.

# TABLE ANALYTIQUE.